

(2) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 29 日 (29.04.2004)

PCT

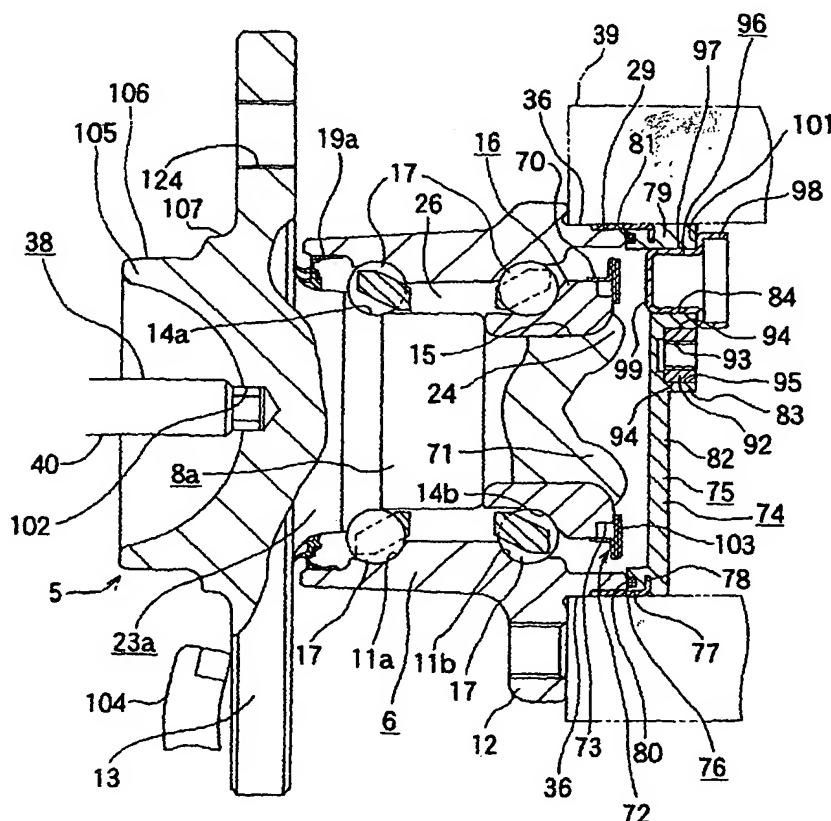
(10) 国際公開番号
WO 2004/035326 A1

- (51) 国際特許分類: B60B 27/00, F16D 65/12, F16C 33/76
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011934
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 18 日 (18.09.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2002-304934
2002 年 10 月 18 日 (18.10.2002) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒141-8560 東京都品川区大崎一丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 満江 直樹 (MITSUE, Naoki) [JP/JP]; 〒251-8501 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目 5 番 50 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 坂本 潤是 (SAKAMOTO, Junshi) [JP/JP]; 〒251-8501 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目 5 番 50 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP). 中村 雄立 (NAKAMURA, Yuji) [JP/JP]; 〒251-8501 神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目 5 番 50 号 日本精工株式会社内 Kanagawa (JP).
(74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI, Shohei et al.); 〒107-6028 東京都港区赤坂一丁目 12 番 32 号 アーク森ビル 28 階 栄光特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: BEARING UNIT FOR WHEEL AND METHOD OF MANUFACTURING THE BEARING UNIT

(54) 発明の名称: 車輪用軸受ユニットとその製造方法



(57) Abstract: A method of manufacturing a bearing unit (5) for a wheel, comprising the steps of assembling component members, fixing a cover (74) to the inside end part of an outer ring (6), fitting a blind plug (96) into an insert hole (84) provided in the cover (74), installing the bearing unit (5) onto turning equipment (38) in the state of an encoder (72) installation space sealed from the outside, engaging the tip part of the rotating shaft (40) of the turning equipment (38) with an engagement recessed part (102) formed in a hub (8a), and turning the outer surface of a rotating side flange (13) while rotating the hub (8a) relative to the outer ring (6) by the rotating shaft (40) to machine the rotating side flange (13) in specified shape and size.

(57) 要約: 車輪用軸受ユニット5の各構成部材を組み立てると共に、外輪6の内端部にカバー74を固定する。このカバー74に設けた挿入孔84に盲栓96を装着して、エンコーダ72を設置した空間を外部から密封した状態で、車輪用軸受ユニット5を旋削加工装置38に設置する。ハブ8aに設けた係合凹部102に、旋削加工装置38の回転軸40の先端部を係合させる。この回転軸40によ

り上記ハブ8aを上記外輪6に対し回転させつつ、上記回転側フランジ13の外側面に旋削加工を施し、所定の形状及び寸

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

車輪用軸受ユニットとその製造方法

<技術分野>

この発明は、ロータ或はドラム等の制動用回転体を支持固定した状態で、懸架装置に対し車輪を回転自在に支持する、車輪用軸受ユニット、及び、この様な車輪用軸受ユニットの製造方法の改良に関する。

<背景技術>

自動車の車輪を構成するホイール 1 及び制動装置であるディスクブレーキを構成するロータ 2 は、例えば図 2 1 に示す様な構造により、懸架装置を構成するナックル 3 に回転自在に支承している。即ち、このナックル 3 に形成した円形の支持孔 4 部分に、車輪用軸受ユニット 5 を構成する、静止輪である外輪 6 を、複数本のボルト 7 により固定している。一方、この車輪用軸受ユニット 5 を構成するハブ 8 に上記ホイール 1 及びロータ 2 を、複数本のスタッド 9 とナット 1 0 とにより結合固定している。

上記外輪 6 の静止側周面である内周面には、それぞれが静止側軌道である複列の外輪軌道 1 1 a、1 1 b を、外周面には固定側フランジ 1 2 を、それぞれ形成している。この様な外輪 6 は、この固定側フランジ 1 2 を上記ナックル 3 に、上記各ボルト 7 で結合する事により、このナックル 3 に対し固定している。

これに対して、上記ハブ 8 の外周面の一部で、上記外輪 6 の外端開口（軸方向に関して外とは、自動車への組み付け状態で幅方向外側となる部分を言い、図 3、9、1 8 を除く各図の左側。反対に、自動車への組み付け状態で幅方向中央側となる、図 3、9、1 8 を除く各図の右側を、軸方向に関する内と言う。）から突出した部分には、回転側フランジ 1 3 を形成している。上記ホイール 1 及びロータ 2 はこの回転側フランジ 1 3 の片側面（図示の例では外側面）に、上記各スタッド 9 とナット 1 0 とにより、結合固定している。又、上記ハブ 8 の中間部外周面で、上記複列の外輪軌道 1 1 a、1 1 b のうちの外側の外輪軌道 1 1 a に対向す

る部分には、回転側軌道である内輪軌道 14 a を形成している。更に、上記ハブ 8 の内端部外周面に形成した小径段部 15 に、上記ハブ 8 と共に回転輪である回転部材 23 を構成する、内輪 16 を外嵌固定している。そして、この内輪 16 の外周面に形成した回転側軌道である内輪軌道 14 b を、上記複列の外輪軌道 11 a、11 b のうちの内側の外輪軌道 11 b に対向させている。尚、上記ハブ 8 及び内輪 16 の外周面が、請求の範囲に記載した回転側周面に相当する。

上記各外輪軌道 11 a、11 b と各内輪軌道 14 a、14 b との間には、それぞれが転動体である玉 17、17 を複数個ずつ、それぞれ保持器 18、18 により保持した状態で転動自在に設けている。この構成により、背面組み合わせである複列アンギュラ型の玉軸受を構成し、上記外輪 6 の内側に上記回転部材 23 を、回転自在に、且つ、ラジアル荷重及びスラスト荷重を支承自在に支持している。尚、上記外輪 6 の両端部内周面と、上記ハブ 8 の中間部外周面及び上記内輪 16 の内端部外周面との間には、それぞれシールリング 19 a、19 b を設けて、上記各玉 17、17 を設けた内部空間 26 と外部とを遮断している。更に、図示の例は、駆動輪（FR 車及び RR 車の後輪、FF 車の前輪、4WD 車の全輪）を支持する為の車輪用軸受ユニット 5 である為、上記ハブ 8 の中心部に、スプライン孔 20 を形成している。そして、このスプライン孔 20 に、等速ジョイント 21 のスプライン軸 22 を挿入している。

上述の様な車輪用軸受ユニット 5 の使用時には、図 21 に示す様に、外輪 6 をナックル 3 に固定すると共に、ハブ 8 の回転側フランジ 13 に、図示しないタイヤを組み合わせたホイール 1 及びロータ 2 を固定する。又、このうちのロータ 2 と、上記ナックル 3 に固定した、図示しないサポート及びキャリパとを組み合わせて、制動用のディスクブレーキを構成する。制動時には、上記ロータ 2 を挟んで設けた 1 対のパッドを、このロータ 2 の制動用摩擦面である両側面に押し付ける。尚、本明細書中で制動用摩擦面とは、制動用回転体がロータである場合には、このロータの軸方向両側面を言い、制動用回転体がドラムである場合には、このドラムの内周面を言う。

一方、自動車の制動時にしばしば、ジャダーと呼ばれる、不快な騒音を伴う振

動が発生する事が知られている。この様な振動の原因としては、ロータ 2 の側面とパッドのライニングとの摩擦状態の不均一等、各種の原因が知られているが、上記ロータ 2 の振れも、大きな原因となる事が知られている。即ち、このロータ 2 の側面はこのロータ 2 の回転中心に対して、本来直角となるべきものであるが、不可避な製造誤差等により、完全に直角にする事は難しい。この結果、自動車の走行時に上記ロータ 2 の側面は、多少とは言え、回転軸方向（図 2 1 の左右方向）に振れる事が避けられない。この様な振れ（図 2 1 の左右方向への変位量）が大きくなると、制動の為に 1 対のパッドのライニングを上記ロータ 2 の両側面に押し付けた場合に、上記ジャダーが発生する。又、上記回転側フランジ 1 3 の側面にドラムブレーキを構成するドラムを固定した場合に、このドラムの内周面がドラムの回転中心に対して完全に平行でなければ、シューをこの内周面に押し付けた場合に、やはりジャダーの如き振動が発生する。

この様な原因で発生するジャダーを抑える為には、上記ロータ 2 の側面の軸方向の振れ（アキシアル振れ）、又はドラムの内周面の径方向の振れを抑える（向上させる）事が重要となる。例えば、特許文献 1、2 には、上記ロータ 2 等の制動用回転体の制動用摩擦面の振れを抑える事を考慮した車輪用軸受ユニットの製造方法が記載されている。このうちの特許文献 1 に記載された車輪用軸受ユニットの製造方法の場合には、ハブの外周面に設けた回転側フランジの片側面を所定の形状及び寸法に加工する場合に、先ず、この片側面を加工する前のハブを含む、車輪用軸受ユニットの各構成部材を組み立てる。次いで、外輪の端部を加工装置のチャックにより掴んだ状態で、上記ハブの内側に挿通したスピンドルによりこのハブを回転させつつ、このハブの外周面に設けた回転側フランジの片側面に研削加工工具を突き当てて、この片側面を所定の形状及び寸法に仕上げる。この様な方法により車輪用軸受ユニットを製造した場合には、各構成部材の製造上不可避な寸法誤差や組み付け誤差に拘らず、ハブの回転中心に対する回転側フランジの片側面の直角度を向上させる事ができて、この片側面に固定するロータ等の制動用回転体の制動用摩擦面の振れを或る程度抑える事ができる。

又、特許文献 2 に記載された車輪用軸受ユニットの製造方法の場合には、ハブ

の外周面に設けた回転側フランジの片側面にロータを固定した状態で、このハブの内側に挿通させたスピンドルによりこのハブを回転させる。そしてこのハブを回転させつつ、上記ロータの両側面と、このハブの外周面で内輪を外嵌する部分とに研削加工工具を突き当てて、これら各部分を所定の形状及び寸法に仕上げる。この様な方法により車輪用軸受ユニットを製造した場合には、各構成部材の製造上不可避な寸法誤差や組み付け誤差に拘らず、ハブの回転中心に対するロータの両側面に設けた制動用摩擦面の直角度を向上させる事ができて、このロータの振れを或る程度抑える事ができる。尚、本発明に関連する先行技術文献として、上記特許文献 1、2 の他にも、特許文献 3～8 が存在する。

[特許文献 1]

米国特許第 6, 415, 508 号明細書

[特許文献 2]

米国特許第 5, 842, 388 号明細書

[特許文献 3]

特開 2000-227132 号公報

[特許文献 4]

特開 2001-318105 号公報

[特許文献 5]

特開平 11-83881 号公報

[特許文献 6]

米国特許第 6, 364, 426 号明細書

[特許文献 7]

同第 6, 071, 180 号明細書

[特許文献 8]

米国特許出願公開第 2002/0066185 号明細書

近年、アンチロックブレーキシステム (ABS) やトラクションコントロールシステム (TCS) を作動させる為の回転速度信号を得る為に、上述の様な車輪

用軸受ユニットに対し、回転速度検出装置を組み合わせる事が行なわれている。
例えば、図 2 1 に示した構造で、車輪と共に回転する内輪 1 6 の端部に永久磁石製のエンコーダを外嵌固定すると共に、外輪 6、又は、ナックル 3 等のこの外輪 6 に固定の部材の一部に回転検出センサを、その検出部を上記エンコーダの被検出部に対向させた状態で支持する場合がある。この様な構造では、このエンコーダの被検出部に磁性粉末等の異物が付着するのを防止する事が、上記回転検出センサの検出精度（信頼性）を確保する面から必要である。これに対して、上述した特許文献 1、2 に記載された車輪用軸受ユニットの製造方法の場合には、回転部材を構成するハブや内輪にエンコーダを固定する事は考慮されていない。この為、上記特許文献 1、2 に記載された車輪用軸受ユニットでエンコーダを設けた場合には、次の①の不都合が生じる。

① ハブの回転中心に対するロータの制動用摩擦面の直角度を向上させる為に、回転側フランジの片側面や、この片側面に結合固定したロータ等の制動用回転体の制動用摩擦面を研削加工する際に、この研削加工により生じた磁性体である切り粉が、上記エンコーダの被検出部に付着する可能性がある。この様に切り粉が付着した場合には、回転速度検出装置を組み合わせた車輪用軸受ユニットで、回転検出センサの検出精度が悪化する。

又、上記特許文献 1、2 に記載された車輪用軸受ユニットの製造方法の場合には、それぞれ次の②の不都合もある。

② 先ず、上記特許文献 1 に記載された構造の場合には、ハブの外周面に設けた回転側フランジの側面と、この側面に固定すべきロータ等の制動用回転体の側面との間に、製造上不可避な寸法誤差や組み付け誤差が存在する。この為、この制動用回転体の制動用摩擦面の振れを十分に抑える事ができるとは言い難い。又、上記特許文献 2 に記載された車輪用軸受ユニットの製造方法の場合には、懸架装置を構成するナックルと、ハブの外周面で内輪を外嵌する部分との間に存在する複数の部品の、製造上不可避な寸法誤差や組み付け誤差が存在する為、やはり制動用回転体の側面の振れを十分に抑える事ができるとは言い難い。尚、特許文献 3 には、車輪用軸受ユニットを構成するハブを外輪に対し回転させた状態で、こ

のハブの外周面に設けた回転側フランジに固定したロータの側面の振れ幅を規制する事が記載されている。但し、上記特許文献3には、この振れ幅を規制した車輪用軸受ユニットを製造する方法は記載されていない。

<発明の開示>

本発明の車輪用軸受ユニットとその製造方法は、この様な事情に鑑みて、上記①②の不都合のうちの少なくとも①の不都合を解消すべく発明したものである。

本発明の車輪用軸受ユニットとその製造方法のうち、請求の範囲第1項及び請求の範囲第2項に記載した車輪用軸受ユニットは、前述した従来の車輪用軸受ユニットと同様に、静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、これら静止側軌道と回転側軌道との間に設けられた複数の転動体と、この回転輪の外周面に設けられた回転側フランジとを備える。又、少なくとも使用時にこの回転側フランジの側面に、制動時に摩擦材を押し付けられる制動用摩擦面を有する制動用回転体を結合支持する。

特に、請求の範囲第1項に記載した車輪用軸受ユニットに於いては、上記回転輪の一部に固定された、少なくとも一部が永久磁石製であるエンコーダを備える。又、上記回転側フランジの側面は、上記静止輪と回転輪と複数の転動体とを組み立てると共に、この静止輪又は回転輪の一部に盲栓又はカバーを、直接又は他の部材を介して装着する事により上記エンコーダを設置した空間を外部から遮断した状態で、上記回転輪を上記静止輪に対し回転させつつ、所定の形状及び寸法に加工されたものである。又、上記盲栓又はカバーは、上記回転側フランジの側面を所定の形状及び寸法に加工した後、懸架装置に組み付ける前に、上記静止輪又は回転輪から取り外すものである。

又、請求の範囲第2項に記載した車輪用軸受ユニットに於いては、上記回転輪の一部に固定された、少なくとも一部が永久磁石製であるエンコーダを備える。又、上記制動用回転体の制動用摩擦面は、上記静止輪と回転輪と複数の転動体とを組み立てると共に、この静止輪又は回転輪の一部に盲栓又はカバーを、直接又は他の部材を介して装着する事により上記エンコーダを設置した空間を外部から

遮断した状態で、上記制動用回転体を結合支持した上記回転輪を、上記静止輪に対し回転させつつ、所定の形状及び寸法に加工されたものである。又、上記盲栓又はカバーは、上記制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工した後、懸架装置に組み付ける前に、上記静止輪又は回転輪から取り外すものである。

更に、請求の範囲第4項に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法は、上記請求の範囲第1項に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法であって、上記静止輪と回転輪と複数の転動体とを組み立てると共に、この静止輪又は回転輪の一部に直接又は他の部材を介して上記盲栓又はカバーを装着する事により上記エンコーダを設置した空間を外部から遮断した状態で、上記回転輪を上記静止輪に対し回転させつつ、上記回転側フランジの側面を所定の形状及び寸法に加工する。そして、懸架装置に組み付ける前に、上記盲栓又はカバーを上記静止輪又は回転輪から取り外す。

又、請求の範囲第5項に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法は、上記請求の範囲第2項に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法であって、上記静止輪と回転輪と複数の転動体とを組み立てると共に、この静止輪又は回転輪の一部に直接又は他の部材を介して上記盲栓又はカバーを装着する事により上記エンコーダを設置した空間を外部から遮断した状態で、上記制動用回転体を結合支持した上記回転輪を、上記静止輪に対し回転させつつ、この制動用回転体の制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工する。そして、懸架装置に組み付ける前に、上記盲栓又はカバーを上記静止輪又は回転輪から取り外す。

上述の様に構成する本発明の車輪用軸受ユニットとその製造方法によれば、回転輪にエンコーダを装着した構造で、この回転輪の回転中心に対する制動用摩擦面の直角度又は平行度を向上させる為、上記回転輪及びエンコーダを含む構成部材を組み立てた状態で、回転側フランジの側面又は制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工するのにも拘らず、この加工の際に生じた切り粉が上記エンコーダの被検出部に付着する事を防止できる。この為、この被検出部と対向させる回転検出センサの検出精度（信頼性）を十分に確保できる。又、盲栓又はカバーを、懸架装置に組み付ける直前に静止輪又は回転輪の一部から取り外す事により、こ

の盲栓又はカバーを装着してからこの直前までの間の搬送時等に、磁性粉等の異物が上記被検出部に付着する事も防止できる。又、この盲栓又はカバーは、上記回転側フランジの側面又は制動用摩擦面の加工後、上記懸架装置に組み付ける前に、上記静止輪又は回転輪から取り外すものである為、上記盲栓又はカバーが、車輪用軸受ユニットに上記回転検出センサを組み合わせた、この車輪用軸受ユニットを車両に組み付ける事に対する妨げとなる事はない。

尚、特許文献4には、静止輪である外輪の内端部に有底円筒状のカバーを外嵌固定すると共に、このカバーの一部に設けた挿入孔に着脱自在な盲栓を装着する事により、エンコーダを設置した空間を外部から遮断した構造が記載されている。又、特許文献5には、静止輪である外輪の一部に設けた挿入孔に着脱自在な盲栓を装着する事により、エンコーダを設置した空間を外部から遮断した構造が記載されている。但し、上記特許文献4、5の何れにも、上記回転側フランジの側面又はこの側面に固定した制動用回転体の制動用摩擦面が、静止輪と回転輪と複数の転動体とを組み立てると共に、この静止輪又は回転輪の一部に盲栓を、直接又は他の部材を介して装着する事によりエンコーダを設置した空間を外部から遮断した状態で、上記回転輪を上記静止輪に対し回転させつつ、所定の形状及び寸法に加工されたものである事は記載されていない。又、上記特許文献4、5の何れにも、上記盲栓が、上記回転側フランジの側面又は制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工した後、懸架装置に組み付ける前に、上記静止輪又は回転輪から取り外すものである事も記載されていない。

更に、請求の範囲第2項に記載した車輪用軸受ユニット及び請求の範囲第5項に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法によれば、制動用回転体の制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工する場合に、懸架装置の一部とこの制動用回転体との間に存在する複数の部品の製造上不可避な寸法誤差や組み付け誤差が、回転輪の回転中心に対する上記制動用摩擦面の直角度又は平行度の悪化に結び付く事をなくせる。この為、この制動用摩擦面の振れを十分に抑える事ができる。又、上記複数の部品の形状精度を特に向上させる必要がなくなって、この制動用摩擦面の振れを抑える為に要するコストを、十分に低く抑える事ができる。

<図面の簡単な説明>

図 1 は、本発明の実施の形態の第 1 例を、外輪の内端部にカバーを固定すると共に、このカバーに設けた挿入孔に盲栓を挿入固定した状態で示す断面図であり、

図 2 は、盲栓のみを取り出して示す斜視図であり、

図 3 は、第 1 例の構造に装着するホルダの斜視図であり、

図 4 は、第 1 例を、回転側フランジの外側面に旋削加工を施す状態で示す断面図であり、

図 5 は、本発明の実施の形態の第 2 例を、回転側フランジの外側面に旋削加工を施す状態で示す断面図であり、

図 6 は、図 5 の A 部拡大断面図であり、

図 7 は、第 2 例で、盲栓を取り外す際の変形状態を示す断面図であり、

図 8 は、本発明の実施の形態の第 3 例を、ハブに設けたスプライン孔の内端部にカバーを固定した状態で示す断面図であり、

図 9 は、一部を省略して示す、図 8 の B-B 断面図であり、

図 10 は、本発明の実施の形態の第 4 例を、外輪の内端部にカバーを固定した状態で示す断面図であり、

図 11 は、同第 5 例を、回転側フランジの外側面に旋削加工を施す状態で示す断面図であり、

図 12 は、同第 6 例を、回転側フランジの外側面に旋削加工を施す状態で示す断面図であり、

図 13 は、同第 7 例を、回転側フランジにロータを固定する以前で、外輪の内端部にカバーを固定した状態で示す断面図であり、

図 14 は、同じく、ロータの両側面及び外周面に旋削加工を施す状態で示す断面図であり、

図 15 は、本発明の実施の形態の第 8 例を示す、図 13 と同様の図であり、

図 16 は、同じく、図 14 と同様の図であり、

図 17 は、本発明の実施の形態の第 9 例を、回転側フランジにロータを固定する以前で、ハブの内端部にカバーを固定した状態で示す断面図であり、

図 18 は、カバーのみを取り出して、図 17 の左方から見た図であり、

図 19 は、本発明の実施の形態の第 10 例を、回転側フランジにロータを固定する以前で、ハブの内端部と外輪に設けた挿入孔とに、それぞれカバーと盲栓とを装着した状態で示す断面図であり、

図 20 は、同第 11 例を、回転側フランジにロータを固定する以前で、外輪の内端部にカバーを固定した状態で示す断面図であり、

図 21 は、本発明の対象となる車輪用軸受ユニットの組み付け状態の 1 例を示す断面図である。

なお、図中の符号、1 はホイール、2 はロータ、3 はナックル、4 は支持孔、5 は車輪用軸受ユニット、6、6 a、6 b、6 c は外輪、7 はボルト、8、8 a、8 b はハブ、9 はスタッド、10 はナット、11 a、11 b は外輪軌道、12、12 a は固定側フランジ、13 は回転側フランジ、14 a、14 b は内輪軌道、15 は小径段部、16、16 a、16 b は内輪、17 は玉、18 は保持器、19 a、19 b はシールリング、20 はスプライン孔、21 は等速ジョイント、22 はスプライン軸、23、23 a、23 b は回転部材、24 はかしめ部、25 は取付孔、26 は内部空間、27 はスリング、28 はエンコーダ、29 は小径段部、30、30 a ～ 30 f はカバー、31 は筒部、32 は底板部、33 はねじ孔、34 は通孔、35 は仮止め用ねじ、36 は大径円筒部、37 は段差面、38、38 a、38 b は旋削加工装置、39 はチャック、40、40 a は回転軸、41 a、41 b、41 c は精密加工バイト、42 は芯金、43 は弾性材、44 は嵌合部、45 は通孔、46 は円輪部、47 は筒部、48 は湾曲部、49 は油圧シリンダ、50 は嵌合筒部、51 は抑え鏝部、52 は突部、53 は雌スプライン部、54 は筒部、55 は係止鏝部、56 は挿入孔、57 はカバー、58 は外径側筒部、59 は鏝部、60 は内径側円筒部、61 は盲栓、62 は大径側筒部、63 は小径側筒部、64 は段部、65 は底板部、66 は環状ピストン、67 はテーパ部、68 はリップ部、69 は外径側円筒部、70 は支持環、71 は円筒部、72 はエンコーダ、73 は小径段部、74 はカバー、75 は本体、76 は嵌合筒、77 は嵌合筒部、78 は内向鏝部、79 は円筒壁部、80 は係止溝、81 はＯリング、82 は

底板部、８３は突部、８４は挿入孔、８５はホルダ、８６は挿入部、８７は取付フランジ部、８８はハーネス、８９は係止溝、９０は通孔、９１は芯金、９２はナット、９３は雌ねじ部、９４は係合歯、９５は円孔、９６は盲栓、９７は小径筒部、９８は大径筒部、９９は底板部、１００は突条部、１０１は段部、１０２は係合凹部、１０３はエンコーダ本体、１０４は精密加工バイト、１０５は円筒部、１０６は小径筒部、１０７は大径筒部、１０８はエンコーダ、１０９は挿入孔、１１０は盲栓、１１１は嵌合部、１１２はストッパ部、１１３は摘み部、１１４は円筒部、１１５は底板部、１１６は面取り部、１１７は小径筒部、１１８は大径筒部、１１９は段部、１２０は底板部、１２１はテーパ部、１２２は突部、１２３はテーパ部、１２４はねじ孔、１２５は突部である。

<発明を実施するための最良の形態>

図１～４は、請求の範囲第１、３、４、６項に対応する、本発明の実施の形態の第１例を示している。本例の製造方法により造る車輪用軸受ユニット５は、静止輪である外輪６の中間部外周面に、この外輪６をナックル３（図２１参照）に結合固定する為の固定側フランジ１２を設けている。又、この外輪６の静止側周面である内周面に、それぞれが静止側軌道である複列の外輪軌道１１ａ、１１ｂを形成している。又、上記外輪６の外周面で、上記固定側フランジ１２の内側面よりも内端側に外れた部分の内半部に、小径段部２９を形成している。

又、回転輪である回転部材２３ａを構成するハブ８ａ及び内輪１６の、回転側周面である外周面で、上記各外輪軌道１１ａ、１１ｂに対向する部分に、それぞれが回転側軌道である内輪軌道１４ａ、１４ｂを、それぞれ形成している。即ち、上記ハブ８ａの中間部外周面に直接内輪軌道１４ａを形成すると共に、このハブ８ａの内端寄り部分に形成した小径段部１５に、その外周面に内輪軌道１４ｂを形成した内輪１６を外嵌している。そして、この内輪１６が上記小径段部１５から抜け出るのを防止する為に、上記ハブ８ａの内端部にかしめ部２４を形成している。即ち、上記小径段部１５に上記内輪１６を外嵌した後、上記ハブ８ａの内端部でこの内輪１６の内端面から突出した部分に設けた円筒部７１を径方向外方に塑性変形させて上記かしめ部２４を形成し、このかしめ部２４により上記内輪

16の内端面を抑え付けている。この構成により、上記内輪16は、上記ハブ8aの内端部に外嵌固定される。そして、上記各外輪軌道11a、11bと各内輪軌道14a、14bとの間に、それぞれが転動体である複数の玉17、17を、転動自在に設けている。

又、本例の車輪用軸受ユニットは、前述の図21に示した従来構造の場合と異なり、従動輪（FR車及びRR車の前輪、FF車の後輪）として使用する車輪を支持する為のものである。この為、上記ハブ8aには、このハブ8aを軸方向に貫通するスプライン孔20（図21参照）を形成してはいない。

又、上記ハブ8aの外周面の外端寄り部分で、上記外輪6の外端開口から突出した部分に、車輪を構成するホイール1（図21）及び制動用回転体であるロータ2を固定する為の回転側フランジ13を設けている。この回転側フランジ13の円周方向複数個所で、上記ハブ8aの回転中心をその中心とする同一円周上には、それぞれねじ孔124を形成し、これら各ねじ孔124の内側に図示しない複数本のスタッドの先端部に設けたねじ部を、それぞれねじ止め固定自在としている。これら各スタッドをこれら各ねじ孔124にねじ止め固定した状態で、これら各スタッドの基端部に設けた頭部と回転側フランジ13の外側面との間で、ホイール1及びロータ2（図21参照）を挟持する。この様に構成する事により、前述の図21に示した従来構造の場合と異なり、回転側フランジ13にホイール1及びロータ2を結合固定する為にナットを使用する必要がなくなる。又、上記回転側フランジ13の外側面の旋削加工時にスタッドが邪魔になったり、スタッドの押し込みに伴って上記外側面が歪んだりする事も防止できる。又、本例の場合には、上記ハブ8aの外端面中心部に、内側に後述する旋削加工装置38の回転軸40（図4）の先端部を係合自在とする係合凹部102を形成している。この係合凹部102は、断面が六角形であり、鍛造により形成している。

一方、上記内輪16の内端部には、エンコーダ72を外嵌固定している。このエンコーダ72は、支持環70と、エンコーダ本体103とを備える。このうちの支持環70は、SPCC等の磁性金属板を折り曲げる事により、断面略T字形で全体を円環状に形成し、上記内輪16の内端部に締め嵌めで外嵌固定している。

そして、上記支持環 70 の内側面にエンコーダ本体 103 を、焼き付け等により添着している。このエンコーダ本体 103 は、例えばフェライト粉末を混入したゴムにより造ったもので、軸方向に着磁すると共に、着磁方向を円周方向に関して交互に且つ等間隔で変化させている。従って、上記エンコーダ本体 103 の内側面には、S 極と N 極とが円周方向に関して交互に且つ等間隔で配置されている。尚、上記支持環 70 を、上述の様に断面略 T 字形としたのは、この支持環 70 に添着したエンコーダ本体 103 の内径を、上記内輪 16 の肩部の外径よりも小さくして、このエンコーダ本体 103 の各磁極（N 極又は S 極）の着磁面積を大きくする為である。そして、この様にエンコーダ本体 103 の各磁極の着磁面積を大きくする事により、このエンコーダ本体 103 を被検出部とする回転検出センサの検出能力を向上させる事ができる。

尚、本例の場合には、上記内輪 16 の内端部外周面に小径段部 73 を形成している。この小径段部 73 を形成した事により、上記ハブ 8a の内端部に設けた円筒部 71 を直径方向外方に塑性変形させる事で、上記内輪 16 の内端部に加わる、直径方向外方に向いた力に拘らず、この内輪 16 の外周面に設けた内輪軌道 14b が歪む事が防止される。尚、上記小径段部 73 の形状の歪みが小さければ、上記支持環 70 をこの小径段部 73 に外嵌する事もできる。

又、本例の場合には、上記外輪 6 の外端部内周面と、上記ハブ 8a の中間部外周面との間にシールリング 19a を設けている。これに対して、この外輪 6 の内端開口部には、カバー 74 を被着している。このカバー 74 は、合成樹脂を射出成形して成る有底円筒状の本体 75 と、この本体 75 の開口部に結合した嵌合筒 76 とから成る。この嵌合筒 76 は、ステンレス鋼板等の耐食性を有する金属板を塑性変形させて成るもので、断面 L 字形で全体を円環状とした嵌合筒部 77 と、この嵌合筒部 77 の基端縁から直径方向内方に向け折れ曲がった内向鏢部 78 とから成る。この様な嵌合筒 76 は、この内向鏢部 78 を上記本体 75 の開口端部に、この本体 75 の射出成形時にモールドする事により、この本体 75 の開口部に結合している。

上述の様に構成するカバー 74 は、上記嵌合筒部 77 を上記外輪 6 の内端部に

設けた小径段部 29 に、締め込みで外嵌固定している。又、この状態で上記本体 75 の開口部端面、即ち、この本体 75 の外周縁部に形成した円筒壁部 79 の先端面は、上記外輪 6 の内端面に当接させる。この円筒壁部 79 の先端面には係止溝 80 を、全周に亘って形成すると共に、この係止溝 80 内に O リング 81 を係止している。この円筒壁部 79 の先端面と上記外輪 6 の内端面とが当接した状態では、この O リング 81 がこの内端面と上記係止溝 80 の底面との間で弾性的に圧縮されて、上記カバー 74 と外輪 6 との結合部を密封する。

又、このカバー 74 を構成する本体 75 の底板部 82 の内側面の一部で、直径方向外方一部（図 1、4 の上部）に片寄った部分には、軸方向に突出する突部 83 を設けている。又、この突部 83 に対応する上記底板部 82 の一部で、前記エンコーダ 72 の内側面と対向する部分に挿入孔 84 を、この底板部 82 を軸方向に貫通する状態で設けている。そして、この挿入孔 84 内に、回転検出センサを支持したホルダ 85 の挿入部 86（図 3）を挿入自在としている。

このホルダ 85 は、ホール素子、磁気抵抗素子（MR 素子）等、磁束の流れ方向に応じて特性を変化させる磁気検出素子並びにこの磁気検出素子の出力波形を整える為の波形成回路を組み込んだ IC と、上記エンコーダ 72 から出る（或はこのエンコーダ 72 に流れ込む）磁束を上記磁気検出素子に導く為の、磁性材料製のポールピース等から成る回転検出センサを、合成樹脂中に包埋している。又、上記ホルダ 85 は、先端寄り部分に挿入部 86 を、基端部に取付フランジ部 87 を、それぞれ設けている。上記回転検出センサの検出部は、上記挿入部 86 の先端面部分に存在する。又、上記 IC から成形された波形として出る出力信号を図示しない制御器に送る為のハーネス 88 の端部を、（コネクタ等を介する事なく）直接上記ホルダ 85 に接続している。

又、上記挿入部 86 の中間部外周面には係止溝 89 を形成すると共に、この係止溝 89 に O リング（図示せず）を係止している。この挿入部 86 を上記挿入孔 84 内に挿通した状態では、上記 O リングがこの挿入孔 84 の内周面と上記係止溝 89 の底面との間で弾性的に圧縮されて、この間部分を通じて泥水等の異物が前記カバー 74 内に進入する事を防止する。

又、上記ホルダ 8 5 の基端部に設けた上記取付フランジ部 8 7 の外側面は、上記カバー 7 4 に設けた突部 8 3 の端面に当接自在とすべく、これら両部 8 7、8 3 の互いに当接する面を平滑面としている。又、上記取付フランジ部 8 7 の先端部（図 3 の下端部）には、通孔 9 0 を形成し、この通孔 9 0 の内側に、円筒状の芯金 9 1 をインサートしている。

一方、上記ホルダ 8 5 に設けた挿入部 8 6 を上記カバー 7 4 に設けた挿入孔 8 4 に挿入した状態で、このホルダ 8 5 に設けた通孔 9 0 と整合する、このカバー 7 4 に設けた突部 8 3 の端面の一部には、ナット 9 2 を埋め込んでいる。このナット 9 2 は、内周面に雌ねじ部 9 3 を、外周面に複数の係合歯 9 4、9 4 を、それぞれ形成している。そして、上記突部 8 3 の端面の一部に設けた、このナット 9 2 の外接円の直径よりも少しだけ小さな内径を有する、有底の円孔 9 5 内に、上記ナット 9 2 を加熱状態で押し込んで、このナット 9 2 を上記カバー 7 4 に固定している。尚、このナット 9 2 は、このカバー 7 4 の射出成形時にモールドする事により、このカバー 7 4 に固定する事もできる。

車輪用軸受ユニット 5 の使用時には、前記エンコーダ 7 2 の被検出部である内側面に、上記カバー 7 4 に支持したホルダ 8 5 に設けた回転検出センサの検出部を、微小隙間を介して対向させる。そして、上記エンコーダ 7 2 の回転速度に応じて変化する、上記回転検出センサの出力信号を、ハーネス 8 8 により取り出し自在とする。この様なエンコーダ 7 2 と回転検出センサとは、前記ハブ 8 a に固定した車輪の回転速度を検出する為の回転速度検出装置を構成する。

特に、本発明の車輪用軸受ユニットの場合には、上記ホルダ 8 5 の挿入部 8 6 を挿入する為の、上記カバー 7 4 に設けた挿入孔 8 4 に、図 2 に詳示する盲栓 9 6 を着脱自在としている。この盲栓 9 6 は、ポリプロピレン（P P）、ポリエチレンテレフタレート（P E T）等の安価な合成樹脂を射出成形する事により造ったもので、嵌合部である小径筒部 9 7 と、大径筒部 9 8 とを備える。このうちの小径筒部 9 7 は、底板部 9 9 により一端（図 1、2 の左端）を塞がれている。又、この小径筒部 9 7 の基半部（図 1、2 の右半部）の外周面で円周方向複数個所に、軸方向に長い突条部 1 0 0、1 0 0 を設けている。そして、これら複数の突条部

100、100の自由状態での外接円の直径を、上記挿入孔84の内径よりも僅かに大きくして、上記小径筒部97をこの挿入孔84に、締め嵌めで内嵌自在としている。又、この小径筒部97と上記大径筒部98とを連結する段部101により、上記カバー74に対する上記盲栓96の位置決めを図れる様にしている。

尚、この盲栓96は、上述した合成樹脂の他、ゴムの如きエラストマー等、他の弾性材により造る事もできる。更に、本例の場合には、この盲栓96の材料費低減の為に、この盲栓96の上記大径筒部98以外での肉厚を、0.5mm以下と小さくしている。尚、この大径筒部98迄肉厚が小さく、剛性が小さ過ぎると、この大径筒部98を摘んで、上記盲栓96を上記カバー74に着脱する作業が難しくなる。この為、本例の場合には、上記大径筒部98の肉厚を他の部分の肉厚よりも大きくして、この大径筒部98の剛性を大きくしている。

又、本発明の場合には、前記ハブ8aの外周面に設けた回転側フランジ13の外側面に、所定の状態で旋削加工を施して、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。即ち、この外側面に旋削加工を施す場合、先ず、車輪用軸受ユニット5を造る部品メーカー等で、この車輪用軸受ユニット5の各構成部材の各部を、所定の形状及び寸法に加工する。次いで、この車輪用軸受ユニット5を造る部品メーカーで、この車輪用軸受ユニット5の各構成部材を、図1に示す状態に組み立てる。即ち、前記外輪6の内周面に設けた外輪軌道11a、11bと前記ハブ8a及び内輪16の外周面に設けた内輪軌道14a、14bとの間に、複数の玉17、17を設けた状態で、上記外輪6とハブ8aと内輪16と複数の玉17、17とを組み立てる。又、この外輪6の外端部内周面とこのハブ8aの外端部外周面との間にシールリング19aを、上記内輪16の内端部外周面にエンコーダ72を、それぞれ設ける。更に、上記外輪6の内端部外周面に、前記カバー74を外嵌固定すると共に、このカバー74に設けた挿入孔84に前記盲栓96の小径筒部97を内嵌固定する事でこの挿入孔84を塞ぐ。尚、この挿入孔84にこの盲栓96を設ける作業は、上記外輪6の内端部に上記カバー74を装着する以前に行なう事もできる。何れにしても、上記盲栓96により上記挿入孔84を塞いだ状態で、上記エンコーダ72を設置した空間は、外部から遮断される。

そしてこの状態で、図 4 に示す様に、回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット 5 を、旋削加工装置 38 に設置する。この場合、上記外輪 6 の外周面で、前記固定側フランジ 12 の内側面と前記小径段部 29 との間部分に設けた大径円筒部 36 を、上記旋削加工装置 38 を構成するチャック 39 の先端部により掴む。又、このチャック 39 の先端面を、上記固定側フランジ 12 の内側面で、上記外輪 6 の中心軸に対し直交する仮想平面と一致する平面部分に突き当てる。この様にチャック 39 の先端面を固定側フランジ 12 の内側面に突き当てる事により、上記旋削加工装置 38 に対し車輪用軸受ユニット 5 を、所望の状態で設置し易くなる。

次いで、上記ハブ 8a の外端面の中心部に設けた係合凹部 102 に、上記旋削加工装置 38 の回転軸 40 の先端部で、外周面を六角形に形成した部分を係合させる。そしてこの状態で、この回転軸 40 を回転駆動する事により上記ハブ 8a をその中心軸を中心に回転させつつ、上記回転側フランジ 13 の外側面に精密加工バイト 104 を突き当てて、この外側面に旋削加工を施し、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げる。この場合に、この精密加工バイト 104 は、上記ハブ 8a の回転中心軸に直交する平面上を移動しつつ、この外側面に旋削加工を施す。又、この旋削加工と同時に又は前後に、このハブ 8a を回転させつつ、このハブ 8a の外端面に軸方向に突出する状態で設けた円筒部 105 の外周面で、前半部に設けた小径筒部 106 と、基半部に設けた大径筒部 107 とに、図示しない別の精密加工バイトを、それぞれ突き当てる。そして、これら両部 106、107 を所定の形状及び寸法に仕上げて、車輪用軸受ユニット 5 とする。尚、上記小径筒部 106 は、車輪を構成するホイール 1 (図 21 参照) をハブ 8a に結合する際に、このホイール 1 の中心部に設けた円孔に内嵌する為のものであり、上記大径筒部 107 は、ロータ 2 (図 21 参照) をこのハブ 8a に結合する際に、このロータ 2 の中心部に設けた円孔に内嵌する為のものである。

又、前記盲栓 96 は、上記回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施した後、前記外輪 6 を前記ナックル 3 に結合固定する前に、前記カバー 74 から取り外す。これに対して、このカバー 74 は、この外輪 6 を上記ナックル 3 に結合固定した

後も、この外輪 6 の内端部に固定したままの状態とする。又、外輪 6 をナックル 3 に結合固定した後、上記カバー 7 4 に設けた挿入孔 8 4 に前記ホルダ 8 5 の挿入部 8 6 を挿入した状態で、このカバー 7 4 にこのホルダ 8 5 を結合固定する事により、回転速度検出装置付車輪用軸受ユニットとする。

上述の様に本発明の車輪用軸受ユニットの製造方法とこの製造方法により得た車輪用軸受ユニットの場合には、車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材を組み立てた状態で、ハブ 8 a を上記外輪 6 に対し回転させつつ、このハブ 8 a の外周面に設けた回転側フランジ 1 3 の外側面に旋削加工を施して、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。この為、本発明の場合には、この外側面を所定の形状及び寸法に加工する場合に、車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材の寸法誤差や組み付け誤差が、上記ハブ 8 a の回転中心に対する上記回転側フランジ 1 3 の外側面の直角度の悪化に結び付く事をなくせる。この為、この外側面に固定したロータ 2 の制動用摩擦面の振れを抑える事ができる。

しかも、本例の場合には、上記回転側フランジ 1 3 の外側面の旋削加工時に、上記外輪 6 の内端部にカバー 7 4 を外嵌固定すると共に、このカバー 7 4 に設けた挿入孔 8 4 に盲栓 9 6 を挿入固定して、エンコーダ 7 2 を設置した空間を、外部から遮断、密封している。従って、上記回転側フランジ 1 3 の外側面を所定の形状及び寸法に加工する際に、この加工の際に生じた切り粉が上記挿入孔 8 4 を通じて上記エンコーダ 7 2 の内側面に付着する事を防止できる。この為、このエンコーダ 7 2 の内側面と対向させる回転検出センサの検出精度を十分に確保できる。

更に、本発明によれば、前記ナックル 3 に上記外輪 6 を結合固定する直前に、この外輪 6 に固定した上記カバー 7 4 から上記盲栓 9 6 を取り外せば良いので、この盲栓 9 6 を装着してからこの直前までの間の、車輪用軸受ユニット 5 を造る部品メーカーから完成車メーカーへの搬送時等に、磁性粉等の異物が上記エンコーダ 7 2 の内側面に付着する事も防止できる。又、上記盲栓 9 6 は、上記回転側フランジ 1 3 の外側面の加工後、上記ナックル 3 に上記外輪 6 を結合固定する前に、上記カバー 7 4 から取り外すものである為、上記盲栓 9 6 が、回転検出セン

サを支持したホルダ 8 5 をこのカバー 7 4 に装着する事に対する妨げとなる事がない。

又、本例の場合には、旋削加工装置 3 8 を構成するチャック 3 9 により、上記外輪 6 の内端寄り部分外周面に設けた大径円筒部 3 6 を掴んでいるが、この大径円筒部 3 6 の形状精度を高くする事は容易に行なえる。この為、回転側フランジ 1 3 の外側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット 5 を、旋削加工装置 3 8 に設置する作業を容易に行なえる。

次に、図 5～7 は、やはり請求の範囲第 1、3、4、6 項に対応する、本発明の実施の形態の第 2 例を示している。本例の車輪用軸受ユニットは、上述した第 1 例の場合と異なり、駆動輪として使用する車輪を支持する為のものである。この為、ハブ 8 の中心部に、このハブ 8 を軸方向に貫通するスプライン孔 2 0 を形成している。又、本例の場合には、このハブ 8 の内端部に内輪 1 6 を、各玉 1 7、1 7 に付与した予圧に基づく軸力よりも大きな静止力を発生させる締め込み等により、外嵌固定している。又、上記ハブ 8 の中間部外周面で、このハブ 8 の外周面に形成しよ内輪軌道 1 4 a と上記内輪 1 6 との間部分にエンコーダ 1 0 8 を、締め込みにより外嵌固定している。このエンコーダ 1 0 8 は、円筒状に形成した芯金の外周面に、やはり円筒状に形成したエンコーダ本体を外嵌固定して成る。このうちの芯金は、SPCC等の軟鋼板の如き磁性金属板により円筒状に形成したものである。又、上記エンコーダ本体は、例えばフェライト粉末を混入したゴムにより造ったもので、直径方向に着磁すると共に、着磁方向を円周方向に関して交互に且つ等間隔で変化させている。従って、上記エンコーダ 1 0 8 の外周面には、S 極と N 極とが円周方向に関して交互に且つ等間隔で配置されている。

更に、外輪 6 の軸方向中間部で、円周方向に関して固定側フランジ 1 2 の不連続部に挿入孔 1 0 9 を、この外輪 6 の内、外両周面を径方向に貫通する状態で形成している。この挿入孔 1 0 9 の内側には、図示しない回転検出センサを挿入自在としている。車輪用軸受ユニットの使用時には、この挿入孔 1 0 9 にこの回転検出センサを挿入固定し、この回転検出センサの先端面に設けた検出部を、上記エンコーダ 1 0 8 の外周面に、微小隙間を介して対向させる。尚、上記挿入孔 1

09の形成位置は、好ましくは上記外輪6の水平位置近傍とする。この理由は、最も荷重が加わりにくい部分にこの挿入孔109を形成する事により、この挿入孔109を形成する事に伴う、上記外輪6の強度低下の影響を最小限に抑える為である。又、この挿入孔109の両端開口部のうち、この外輪6の内周面側の開口部を、上記エンコーダ108の被検出部、即ち、このエンコーダ108の外周面に対向させている。又、上記挿入孔109の両端開口部のうち、上記外輪6の外周面側の開口部に、盲栓110を着脱自在としている。

この盲栓110は、合成ゴム、ビニル等のエラストマー或は合成樹脂等の弾性材により一体成形したもので、嵌合部111とストッパ部112と摘み部113とを備える。このうちの嵌合部111は、円筒部114と底板部115とから成る有底円筒状で、このうちの円筒部114の自由状態での外径を上記挿入孔109の内径よりも少しだけ大きくして、上記嵌合部111を上記挿入孔109に締め込みで内嵌自在としている。又、上記底板部115は、上記円筒部114の一端（外輪6への装着状態でこの外輪6の内径側端部で、図5～7の上端部）を塞いでいる。又、上記ストッパ部112は、上記円筒部114の他端部（外輪6への装着状態でこの外輪6の外径側端部で、図5～7の下端部）に外向フランジ状に形成したもので、上記外輪6の外周面に沿った形状にしている。尚、上記ストッパ部112は、上記挿入孔109の外径側開口端部に形成した面取り部116（図6）の外径よりも十分に大きな外径を有する。又、上記摘み部113は、上記円筒部114の内側に配置すると共に、その基端部（図5～7の上端部）を上記底板部115に結合し、その先端部（図5～7の下端部）を上記円筒部114の他端開口から突出させて、手指、或はペンチ等の工具により摘める様にしている。

尚、上記ストッパ部112を外輪6の外周面に沿って湾曲させた場合には、上記挿入孔109の端部開口を塞ぐ役目は、このストッパ部112が十分に果たす。従って、上記嵌合部111の外周面形状は、必ずしも円筒形である必要はない。例えば、この外周面形状を角が丸まった三角形（おむすび形）、四角形、六角形等の角形状とする事もできる。逆に言えば、上記嵌合部111を円筒状に形成し、この嵌合部111により上記挿入孔109を塞ぐ様にすれば、上記ストッパ部1

12を平板状に形成し、上記盲栓110を上記挿入孔109の端部開口部に嵌着した状態で、このストッパ部112と上記外輪6の外周面との間に隙間が存在する様にしても良い。この様な隙間は、マイナスイライバ等、上記盲栓110を上記挿入孔109から取り外す為の工具の手掛かりにできる。従って、上記ストッパ部112を上記隙間を存在させ得る形状に形成した場合には、上記摘み部113を省略する事もできる。尚、上記嵌合部111の外周面は、軸方向全長に亘って締め代を持たせる必要はなく、軸方向一部のみに締め代を持たせる形状にしても良い。又、上記外輪6の外周面で、上記挿入孔109の端部開口周辺部に、平坦部を形成する事もできる。この平坦部を形成した場合には、前記回転検出センサの基端部に設けた取付用フランジ部の側面を単なる平坦面とした場合でも、この取付用フランジ部の側面を上記平坦部に密接させる事ができる。又、この平坦部を形成した場合には、上記盲栓110に設けたストッパ部112を平板状に形成すれば、このストッパ部112を上記平坦部に密接させて、このストッパ部112により、上記挿入孔109の端部開口を塞ぐ事ができる。

又、本例の場合には、前記ハブ8の外周面に設けた回転側フランジ13の外側面に、所定の状態で旋削加工を施して、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。即ち、この外側面に旋削加工を施す場合、先ず、車輪用軸受ユニット5の各構成部材を、図5に示す状態に組み立てる。即ち、上記外輪6の内周面に設けた外輪軌道11a、11bと上記ハブ8及び内輪16の外周面に設けた内輪軌道14a、14bとの間に、複数の玉17、17を設けた状態で、上記外輪6とハブ8と内輪16と複数の玉17、17とを組み立てる。又、この外輪6の両端部内周面とハブ8及び内輪16の端部外周面との間に1対のシールリング19a、19bを、このハブ8の外周面にエンコーダ108を、それぞれ設ける。更に、上記外輪6に設けた挿入孔109に盲栓110を内嵌固定する。この状態で、このエンコーダ108を設置した内部空間26は、外部から遮断、密封される。

この状態で、回転側フランジ13の外側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット5を、旋削加工装置38aに設置する。この場合、上記外輪6の外周面で、前記固定側フランジ12の内側面よりも内端側に外れた部分を、上記旋削加工装

置 3 8 a を構成するチャック 3 9 の先端部により掴む。次いで、上記ハブ 8 の中心部に設けたスプライン孔 2 0 に、上記旋削加工装置 3 8 a の回転軸 4 0 a の先端部を挿入し、この先端部で外周面に雄スプライン部を形成した部分を、上記スプライン孔 2 0 の内周面に形成した雌スプライン部 5 3 に係合させる。そして、この状態で、上記回転軸 4 0 a を回転駆動する事により上記ハブ 8 をその中心軸を中心に回転させつつ、上記回転側フランジ 1 3 の外側面に図示しない精密加工バイトを突き当てて、この外側面に旋削加工を施し、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げて、車輪用軸受ユニット 5 とする。又、上記盲栓 1 1 0 は、上記回転側フランジ 1 3 の外側面に旋削加工を施した後、前記外輪 6 をナックル 3 (図 2 1 参照) に結合固定する前に、この外輪 6 に設けた挿入孔 1 0 9 から取り外す。この取り外し作業は、前記摘み部 1 1 3 の先端部を手指或は工具等により摘み、この摘み部 1 1 3 を上記外輪 6 の直径方向外方 (図 1 ~ 3 の下方) に引っ張る事により行なう。この様に摘み部 1 1 3 を引っ張ると、前記底板部 1 1 5 及び円筒部 1 1 4 が、図 7 に鎖線で示す様に弾性変形し、この円筒部 1 1 4 の外周面と上記挿入孔 1 0 9 の内周面との接触圧が減少する傾向になる。この結果、この挿入孔 1 0 9 から上記盲栓 1 1 0 を、比較的小さな力で引き抜く事ができる。

上述の様に構成する本例の場合には、上記回転側フランジ 1 3 の外側面の旋削加工時に、上記外輪 6 に設けた挿入孔 1 0 9 に盲栓 1 1 0 を挿入固定する事により、エンコーダ 1 0 8 を設置した内部空間 2 6 を、外部から遮断、密封している。従って、上記回転側フランジ 1 3 の外側面を所定の形状及び寸法に加工する際に、この加工の際に生じた切り粉が上記挿入孔 1 0 9 を通じて上記エンコーダ 1 0 8 の外周面に付着する事を防止できる。この為、このエンコーダ 1 0 8 の外周面と対向させる回転検出センサの検出精度を十分に確保できる。

その他の構成及び作用は、前述の図 2 1 に示した従来構造及び上述した第 1 例の場合と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。尚、本例の場合には、上述した第 1 例の場合と異なり、回転側フランジ 1 3 の円周方向複数個所に、スタッド 9 (図 2 1 参照) の基端部を圧入固定する為の取付孔 2 5 を形成している。これら各取付孔 2 5 の内周面は、雌ねじ部を設けない単

なる円筒面としている。この様な本例の場合には、これら各取付孔 25 にスタッド 9 の基端部を圧入固定した後、上記回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施す。又、この回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施す以前の状態で、この外側面のうち、上記各取付孔 25 の開口端を含む部分に、この回転側フランジ 13 の回転中心をその中心とする図示しない環状溝を形成する。この環状溝を形成する事により、上記回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施した場合に、この外側面のうち、これら各スタッド 9 の周辺部や円周方向に隣り合うスタッド 9 の間部分に旋削加工を施す事ができないのにも拘らず、この部分が、旋削加工を施した部分よりも軸方向に突出した状態となる事を防止できる。

次に、図 8～9 は、やはり請求の範囲第 1、3、4、6 項に対応する、本発明の実施の形態の第 3 例を示している。本例の場合には、上述の図 5～7 に示した第 2 例の場合と異なり、ハブ 8b の内端部に設けた円筒部 71 を直径方向外方にかしめ広げる事で形成したかしめ部 24 により、このハブ 8b の内端部に外嵌した内輪 16 の内端面を抑え付けている。又、本例の場合には、上述の図 5～7 に示した第 2 例の場合と異なり、上記ハブ 8b の外周面にエンコーダを外嵌していない。又、外輪 6 の軸方向中間部に、径方向に貫通する、回転検出センサを挿入自在な挿入孔を形成していない。その代わりに、本例の場合には、上記外輪 6 の内端部内周面と内輪 16 の内端部外周面との間に設けたシールリング 19b の一部にエンコーダ 28 を固定している。即ち、このシールリング 19b は、上記内輪 16 の内端部に外嵌固定した、断面 L 字形で全体を円環状に形成したスリング 27 と、上記外輪 6 の内端部に内嵌固定した、断面 L 字形で全体を円環状に形成した芯金 42 と、この芯金 42 にその基端部を結合固定した弾性材 43 とから構成している。又、この弾性材 43 を構成するシールリップの先端縁を、上記スリング 27 の外周面及び外側面に摺接させている。

又、このスリング 27 の内側面に、上記エンコーダ 28 を固定している。このエンコーダ 28 は、円周方向に関して S 極と N 極とを交互に配置したゴム磁石製である。即ち、このエンコーダ 28 は、ゴム中にフェライト粉末を混入したゴム磁石を円輪状に形成したもので、軸方向に着磁している。着磁方向は、円周方向

に関して交互に且つ等間隔で変化させている。従って、このエンコーダ 28 の内側面には、S 極と N 極とが、円周方向に関して交互に且つ等間隔で配置されている。車輪用軸受ユニット 5 の使用時には、上記エンコーダ 28 の被検出部である内側面に、外輪 6 やナックル 3（図 21 参照）等に支持した図示しない回転検出センサの検出部を、微小隙間を介して対向させる。そして、上記エンコーダ 28 の回転速度に応じて変化する、上記回転検出センサの出力信号を取り出し自在とする。この様なエンコーダ 28 と回転検出センサとが、上記ハブ 8b に固定した車輪の回転速度を検出する為の回転速度検出装置を構成する。

又、本例の場合には、上記ハブ 8b の外周面に設けた回転側フランジ 13 の外側面に、所定の状態で旋削加工を施して、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げています。即ち、この外側面に旋削加工を施す場合、車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材を、図 8 に示す状態に組み立てると共に、上記ハブ 8b の中心部に設けたスプライン孔 20 の内周面の内端寄り部分で、雌スプライン部 53 を形成した部分から外れた部分に、カバー 30 を内嵌固定する。このカバー 30 は、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の合成樹脂を射出成形する等により造ったもので、有底円筒状の嵌合筒部 50 と、この嵌合筒部 50 の中間部外周面に設けた外向フランジ状の抑え部 51 とを備える。このうちの嵌合筒部 50 は、小径筒部 117 と大径筒部 118 とを段部 119 により同心に連結すると共に、この小径筒部 117 の外端部を底板部 120 により塞いでいる。又、この小径筒部 117 の円周方向複数箇所（図示の場合には 8 箇所）を軸方向に関してほぼ全長に亘り外径側に膨出させる事により、当該部分に、外径側に突出した突部 52、52 を設けている。本例の場合には、この小径筒部 117 の厚さ t_{117} を、これら各突部 52、52 部分を含めて全体的に同じ寸法としている。又、これら各突部 52、52 の自由状態での外接円の直径を、上記スプライン孔 20 の内端部で、上記雌スプライン部 53 を形成した部分から外れた部分の内径よりも僅かに大きくしている。更に、上記抑え部 51 の外径寄り部分を、先端縁に向かう程直径が大きくなったテーパ部 121 としている。

上記回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施す際には、先ず、車輪用軸受

ユニット 5 の各構成部材を組み立てると共に、上記ハブ 8 b に設けたスプライン孔 2 0 の内端部に上記カバー 3 0 の嵌合筒部 5 0 を、上記複数の突部 5 2、5 2 部分で、緩い締り嵌めにより内嵌固定して、上記エンコーダ 2 8 を設置した空間を外部から遮断、密封する。又、上記抑え鏝部 5 1 の内径寄り部分の外側面を上記ハブ 8 b の内端部に設けたかしめ部 2 4 の内側面に、この抑え鏝部 5 1 の外径寄り部分に設けたテーパ部 1 2 1 の先端縁を外輪 6 の内端面に、それぞれ押し付ける。そして、この状態で、回転側フランジ 1 3 の外側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット 5 を、旋削加工装置 3 8 a (図 5 参照) に設置する。又、上記スプライン孔 2 0 の内側にこの旋削加工装置 3 8 a の回転軸 4 0 a (図 5 参照) の先端部を、軸方向外側から挿入し、上記スプライン孔 2 0 の雌スプライン部 5 3 とスプライン係合させる。そしてこの状態で、上記回転軸 4 0 a を回転駆動させつつ、上記回転側フランジ 1 3 の外側面に旋削加工を施す。この旋削加工後、上記カバー 3 0 は、上記外輪 6 をナックル 3 (図 2 1 参照) に結合固定する前に、上記ハブ 8 b の内端部から取り外す。

上述の様に本例の場合には、回転側フランジ 1 3 の外側面の旋削加工時に、外輪 6 の内端部内周面とハブ 8 b の内端部外周面との間を、カバー 3 0 により遮断、密封している。この為、上記回転側フランジ 1 3 の外側面の旋削加工時に生じた切り粉が、前記エンコーダ 2 8 の外側面に付着する事を防止できる。又、車輪用軸受ユニット 5 を懸架装置に組み付ける前に上記ハブ 8 b から上記カバー 3 0 を取り外す作業は、作業者が、このカバー 3 0 を構成する嵌合筒部 5 0 の基半部 (図 8 の右半部) でこのハブ 8 b の内端面から突出した、大径筒部 1 1 8 を摘む事により容易に行なえる。

又、本例の場合には、上記回転側フランジ 1 3 の外側面の旋削加工時に、上記カバー 3 0 の嵌合筒部 5 0 を上記スプライン孔 2 0 の内端部に、複数の突部 5 2、5 2 部分で内嵌固定している。この為、このスプライン孔 2 0 の内径の寸法許容差を 0.2 mm 程度と大きくする事ができ、このスプライン孔 2 0 の加工後の内径が正規の寸法よりも小さくなった場合でも、このスプライン孔 2 0 に対し上記嵌合筒部 5 0 を、小さな力で容易に着脱できる。

その他の構成及び作用は、上述の図 5 ～ 7 に示した第 2 例の場合と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

次に、図 10 は、やはり請求の範囲第 1、3、4、6 項に対応する、本発明の実施の形態の第 4 例を示している。本例の場合には、上述の図 8 ～ 9 に示した第 3 例の場合と異なり、ハブ 8 b の外周面の軸方向中間部乃至軸方向内端部に、1 対の内輪 16 a、16 b を外嵌固定している。又、これら 1 対の内輪 16 a、16 b の外周面に内輪軌道 14 a、14 b を、それぞれ形成している。又、複数の玉 17、17 を設けた内部空間 26 を密封する為の 1 対のシールリング 19 a、19 b を、上記各内輪 16 a、16 b の端部外周面と外輪 6 の両端部内周面との間に設けている。

又、本例の場合には、上記ハブ 8 b の外周面に設けた回転側フランジ 13 の外側面に、所定の状態で旋削加工を施して、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。この外側面に旋削加工を施す場合、車輪用軸受ユニット 5 を造る部品メーカーで、この車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材を、図 10 に示す状態に組み立てる。又、上記外輪 6 の外周面で、固定側フランジ 12 の内側面よりも軸方向内側に外れた部分の内半部に形成した小径段部 29 に、有底円筒状のカバー 30 a を外嵌固定する。このカバー 30 a は、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の合成樹脂を射出成形する等により造ったもので、筒部 31 と、この筒部 31 の内端を塞ぐ底板部 32 とを備える。又、この筒部 31 の円周方向複数箇所（例えば 10 箇所）を軸方向に関してほぼ全長に亙り内径側に膨出させる事により、この筒部 31 の内周面の円周方向複数箇所に、内径側に突出する突部 125、125 を設けている。又、これら各突部 125、125 の自由状態での内接円の直径を、上記外輪 6 の内端部に設けた小径段部 29 の外径よりも僅かに小さくしている。又、上記カバー 30 a の厚さ t_{30a} を、全体的に同じ寸法としている。そして、このカバー 30 a の厚さ t_{30a} と、上記小径段部 29 の直径 d_{29} と、上記外輪 6 の外周面で上記固定側フランジ 12 の内側面とこの小径段部 29 との間部分に設けた大径円筒部 36 の直径 d_{36} とが、 $d_{36} > d_{29} + 2 t_{30a}$ の関係を満たす様に、各部の寸法を規制している。

上記回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施す際には、先ず、車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材を、図 10 に示す状態に組み立てると共に、上記外輪 6 の内端部に設けた小径段部 29 に上記カバー 30 a の筒部 31 を、上記複数の突部 125、125 部分で、緩い締り嵌めにより外嵌固定する。この状態で、エンコーダ 28 を設置した空間は、外部から遮断、密封される。又、上記カバー 30 a を構成する底板部 32 の外側面を、上記ハブ 8 b の内端部に設けたかしめ部 24 の端面に押し付ける。そして、この状態で、車輪用軸受ユニット 5 を旋削加工装置 38 a (図 5 参照) に設置する。即ち、上記外輪 6 の内端寄り部分の外周面に設けた大径円筒部 36 を、この旋削加工装置 38 a のチャック 39 (図 5 参照) により掴む。尚、図示の例の場合には、このチャック 39 により上記大径円筒部 36 を掴む以前の状態で、上記カバー 30 a を構成する筒部 31 の外接円の直径 d_{31} がこの大径円筒部 36 の直径 d_{36} よりも大きくなっている ($d_{31} > d_{36}$)。但し、上記カバー 30 a の厚さ t_{30a} とこの大径円筒部 36 の直径 d_{36} と上記小径段部 29 の直径 d_{29} とが上述の関係 ($d_{36} > d_{29} + 2 t_{30a}$) を満たしている為、上記チャック 39 の先端部により上記大径円筒部 36 を外径側から掴む場合に、この先端部により、上記カバー 30 a の筒部 31 のうち、前記各突部 125、125 から円周方向に外れた部分の直径が弾性的に縮められる。そして、この筒部 31 の外周面が上記大径円筒部 36 よりも外径側に突出しなくなる。この為、上記カバー 30 a が、上記チャック 39 が上記大径円筒部 36 を掴む事に対する妨げとなる事はない。

次いで、前記スプライン孔 20 の内側に前記旋削加工装置 38 a の回転軸 40 a (図 5 参照) の先端部を、軸方向外側から挿入し、このスプライン孔 20 の雌スプライン部 53 とスプライン係合させる。そしてこの状態で、上記回転軸 40 a を回転駆動させつつ、前記回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施す。上記カバー 30 a は、この旋削加工後、前記外輪 6 をナックル 3 (図 21 参照) に結合固定する前に、この外輪 6 の内端部から取り外す。

上述の様な本例の場合も、上記回転側フランジ 13 の外側面に、旋削加工時に生じた切り粉が、エンコーダ 28 の外側面に付着する事を防止できる。

その他の構成及び作用は、上述の図 8～9 に示した第 3 例の場合と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

次に、図 11 は、やはり請求の範囲第 1、3、4、6 項に対応する、本発明の実施の形態の第 5 例を示している。本例の場合には、ハブ 8b の外周面に設けた回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施す際に、外輪 6 の内端部外周面に設けた小径段部 29 に、円環状に形成したカバー 30b を外嵌固定している。即ち、このカバー 30b は、円輪部 46 と、この円輪部 46 の外周縁から軸方向に延びた筒部 47 とを備えた円環状に造ったものである。又、この円輪部 46 の内周縁部を、上記ハブ 8b の内端部に設けたかしめ部 24 の内周縁部の形状にほぼ沿う様に全周に互り傾斜させたテーパ部 123 としている。

上記回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施す際には、先ず、車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材を組み立てると共に、上記外輪 6 の内端部外周面に設けた小径段部 29 に上記カバー 30b の筒部 47 を、緩い締め込みにより外嵌固定する。又、このカバー 30b の内周縁部に設けたテーパ部 123 の外側面を上記かしめ部 24 の内側面に押し付ける。この状態で、エンコーダ 28 を設置した空間は、外部から遮断、密封される。そしてこの状態で、回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット 5 を、旋削加工装置 38b に設置する。この場合、上記外輪 6 の内端寄り部分外周面に設けた大径円筒部 36 をチャック 39 により掴む。又、上記旋削加工装置 38b の回転軸 40a の先端部を、前記ハブ 8b に設けたスプライン孔 20 の内側に、軸方向内側から挿入し、このスプライン孔 20 の雌スプライン部 53 とスプライン係合させる。そしてこの状態で、上記回転軸 40a を回転駆動させつつ、上記回転側フランジ 13 の外側面に精密加工バイト 104 を突き当てて、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げる。

このような本例の場合も、上記回転側フランジ 13 の外側面の旋削加工時に生じた切り粉が、エンコーダ 28 の内側面に付着する事を防止できる。

その他の構成及び作用は、上述の図 10 に示した第 4 例の場合と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。尚、本例の場合、旋削

加工装置 38 b の回転軸 40 a は、チャック 39 の内径側に配置されている。

次に、図 12 は、やはり請求の範囲第 1、3、4、6 項に対応する、本発明の実施の形態の第 6 例を示している。本例の場合には、前述の図 10 に示した第 4 例の構造で、外輪 6 a の外周面を、固定側フランジを設けない単なる円筒面としている。この様な本例の構造で、ハブ 8 b の外周面に設けた回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を行なう場合には、上記外輪 6 a の外周面の軸方向中間部で、カバー 30 a を外嵌固定した部分から外れた部分を、旋削加工装置 38 a のチャック 39 により掴む。又、この旋削加工装置 38 a の回転軸 40 a の先端部を、上記ハブ 8 b に設けたスプライン孔 20 の内側に、軸方向外側から挿入し、このスプライン孔 20 の雌スプライン部 53 とスプライン係合させる。そして、この状態で、上記回転軸 40 a を回転駆動させつつ、上記回転側フランジ 13 の外側面に精密加工バイト 104 を突き当てて、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げる。

その他の構成及び作用に就いては、前述の図 10 に示した第 4 例の場合と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

次に、図 13 ～ 14 は、請求の範囲第 2、3、5、6 項に対応する、本発明の実施の形態の第 7 例を示している。本例の車輪用軸受ユニットは、前述の図 8 ～ 9 に示した第 3 例の車輪用軸受ユニットで、ハブ 8 b の外周面に設けた回転側フランジ 13 の外側面に、制動用回転体であるロータ 2 (図 14) を結合固定している。又、上述した各例の車輪用軸受ユニットが、回転側フランジ 13 の外側面に所定の状態で、旋削加工を施して、この外側面を所定の形状及び寸法に仕上げていたのに対し、本例の車輪用軸受ユニットの場合には、この様な状態で回転側フランジ 13 の外側面に旋削加工を施していない。その代わりに、本例の場合には、この回転側フランジ 13 の外側面に結合固定したロータ 2 の制動用摩擦面である、外径寄り部分の両側面に、所定の状態で旋削加工を施している。又、本例の場合には、外輪 6 の外周面で、固定側フランジ 12 の内側面よりも内端側に外れた部分の内半部に、小径段部 29 を形成している。又、上記回転側フランジ 13 の円周方向複数個所に設けた取付孔 25 の内側にスタッド 9 の基端部を、それ

ぞれ圧入固定している。

上記回転側フランジ 1 3 の外側面に上記ロータ 2 を結合固定する為に、本例の場合には、この回転側フランジ 1 3 の円周方向 2 箇所位置にねじ孔 3 3 を形成している。又、上記ロータ 2 の内径寄り部分でこれら各ねじ孔 3 3 と整合する位置に通孔 3 4 (図 1 4) を、それぞれ形成している。そして、図 1 4 に示す様に、上記回転側フランジ 1 3 の外側面にこのロータ 2 の内径寄り部分の内側面を重ね合わせた状態で、上記各通孔 3 4 に挿通した仮止め用ねじ 3 5 を上記各ねじ孔 3 3 に螺合し、更に緊締している。この構成により、上記ロータ 2 は、上記回転側フランジ 1 3 の外側面に結合固定される。このロータ 2 は、鑄造等により大まかな形状に造った後、この回転側フランジ 1 3 に結合固定する前に、この回転側フランジ 1 3 に突き当てる内側面に機械加工を施して、この内側面を平滑に仕上げている。この為、このロータ 2 は、上記回転側フランジ 1 3 の外側面にがたつきなく結合固定される。そして、このロータ 2 の外径寄り部分の両側面に、所定の状態で旋削加工を施して、これら両側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。

即ち、上記ロータ 2 の外径寄り部分両側面に旋削加工を施す場合、先ず、車輪用軸受ユニット 5 を造る部品メーカー等で、この車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材の各部を、所定の形状及び寸法に加工する。次いで、上記ロータ 2 を結合する以前での車輪用軸受ユニット 5 を造る部品メーカーで、この車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材を、図 1 3 に示す状態に組み立てる。即ち、前記外輪 6 の内周面に設けた外輪軌道 1 1 a、1 1 b と上記ハブ 8 b 及び内輪 1 6 の外周面に設けた内輪軌道 1 4 a、1 4 b との間に、複数の玉 1 7、1 7 を設けた状態で、上記外輪 6 とハブ 8 b と内輪 1 6 と複数の玉 1 7、1 7 とを組み立てる。又、上記外輪 6 の両端部内周面と上記ハブ 8 b 及び内輪 1 6 の端部外周面との間に、1 対のシールリング 1 9 a、1 9 b を設ける。又、上記回転側フランジ 1 3 に複数のスタッド 9 の基端部を固定する。

又、上記外輪 6 の内端部外周面に設けた小径段部 2 9 に、カバー 3 0 c を外嵌固定する。このカバー 3 0 c は、ポリプロピレン (P P)、ポリエチレン (P E) 等の安価な合成樹脂を射出成形する事により、筒部 3 1 と、この筒部 3 1 の内端

を塞ぐ底板部 32 とを備えた有底円筒状に造ったものである。この様なカバー 30c は、上記筒部 31 を上記小径段部 29 に、隙間嵌め或は緩い締り嵌めにより外嵌固定する事により、上記外輪 6 の内端部に装着する。又、この外輪 6 の内端部外周面で、前記固定側フランジ 12 の内側面と上記小径段部 29 との間部分に設けた大径円筒部 36 と、この小径段部 29 との連続部である段差面 37 に、上記カバー 30c の筒部 31 の先端面を突き当てる。この構成により、エンコーダ 28 を設置した空間は、上記カバー 30c の外部から遮断、密封される。このカバー 30c はこの小径段部 29 に対し、(20N 以下の) 小さな力で容易に着脱自在としている。尚、この様に上記カバー 30c を上記小径段部 29 に対し容易に着脱自在とした場合には、このカバー 30c を支持した車輪用軸受ユニット 5 を、このカバー 30c を下側にして搬送した場合に、このカバー 30c が上記外輪 6 の内端部から脱落し易くなる。この様な脱落を防止する為、このカバー 30c を支持した車輪用軸受ユニット 5 の搬送時には、このカバー 30c を上側に位置させる。又、本例の場合には、上記小径段部 29 にこのカバー 30c を外嵌固定した状態で、このカバー 30c の外径が、上記大径円筒部 36 の外径よりも僅かに小さくなる様に、各部の寸法を規制している。

この様な、ロータ 2 を結合する以前の状態での車輪用軸受ユニット 5 を、前記部品メーカーから、車輪用軸受ユニット 5 の完成品を造る組立品メーカーへ搬送した後、この組立品メーカーに於いて、前記ハブ 8b に設けた回転側フランジ 13 の外側面に、別の部品メーカーから搬送された上記ロータ 2 の内径寄り部分を、前記各仮止め用ねじ 35 により結合固定する。そして、この状態で、図 14 に示す様に、ロータ 2 の両側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット 5 を、旋削加工装置 38a に設置する。この場合、上記外輪 6 の内端寄り部分に設けた大径円筒部 36 を、上記旋削加工装置 38a を構成するチャック 39 の先端部により掴む。又、このチャック 39 の先端面を、上記固定側フランジ 12 の内側面に突き当てる。

次いで、上記ハブ 8b の中心部に設けたスプライン孔 20 の内側に、上記旋削加工装置 38a の回転軸 40a の先端部を、軸方向外側から挿入し、このスプラ

イン孔 20 の内周面に設けた雌スプライン部 53 とスプライン係合させる。そして、この状態で、上記回転軸 40 a を回転駆動する事により上記ハブ 8 b をその中心軸を中心に回転させつつ、上記ロータ 2 の外径寄り部分両側面に 2 本の精密加工バイト 41 a、41 b を突き当てて、これら各部分に旋削加工を施し、上記ロータ 2 の両側面を所定の形状及び寸法に仕上げる。この場合に、上記各精密加工バイト 41 a、41 b は、上記ハブ 8 b の回転中心軸に直交する平面上を移動しつつ、上記両側面に旋削加工を施す。又、同時に、上記ロータ 2 の外周面に別の精密加工バイト 41 c を突き当てる事で、この外周面を所定の形状及び寸法に仕上げて、車輪用軸受ユニット 5 の完成品とする。又、前記カバー 30 c は、上記ロータ 2 の両側面に旋削加工を施した後、前記外輪 6 をナックル 3（図 21 参照）に結合固定する前に、この外輪 6 の内端部から取り外す。この様に、本発明の構成要件であるカバーは、例えば、前述の図 1～4 で示した第 1 例で使用了カバー 74 の様なものとは異なり、車輪用軸受ユニットを懸架装置に組み付けた状態で外輪 6 や回転部材 23 b の内端部に装着したままとするカバーとは別のものであり、回転検出センサを支持するものでもない。

上述の様に本例の車輪用軸受ユニットの製造方法とこの製造方法により得た車輪用軸受ユニットの場合には、車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材を組み立てた状態で、ロータ 2 を結合固定した回転部材 23 b を上記外輪 6 に対し回転させつつ、このロータ 2 の外径寄り部分両側面に旋削加工を施して、この両側面を所定の形状及び寸法に仕上げている。この為、本発明の場合には、このロータ 2 の制動用摩擦面である、外径寄り部分の両側面を所定の形状及び寸法に加工する場合に、ナックル 3 とこのロータ 2 との間に存在する複数の部品の製造上不可避な寸法誤差や組み付け誤差が、上記回転部材 23 b の回転中心に対する上記両側面の直角度の悪化に結び付く事をなくせる。この為、この両側面の振れを、上述した各例の場合よりも小さく、しかも十分に抑える事ができる。又、上記ナックル 3 とロータ 2 との間に存在する複数の部品の形状精度を特に向上させる必要がなくなつて、上記両側面の振れを抑える為に要するコストを、十分に低く抑える事ができる。

更に、本例の場合には、上記ロータ 2 の両側面の旋削加工時に、上記外輪 6 の内端部にカバー 30 c を外嵌固定して、エンコーダ 28 を設置した空間を、このカバー 30 c の外部から遮断している。従って、上記ロータ 2 の両側面を所定の形状及び寸法に加工する際に、この加工の際に生じた切り粉が上記エンコーダ 28 の内側面に付着する事を防止できる。この為、このエンコーダ 28 の内側面と対向させる回転検出センサの検出精度を十分に確保できる。又、本例の場合には、上記ロータ 2 の両側面の旋削加工を行なう組立品メーカーで、上記エンコーダ 28 の内側面に切り粉が付着するのを防止する為の特別な考慮をする必要がなくなる。しかも、本例の場合には、両側面を貫通する通孔を設けない底板部 32 を備えた有底円筒状のカバー 30 c を、上記外輪 6 の内端部に外嵌固定すると共に、ハブ 8 b に設けたスプライン孔 20 の内側に旋削加工装置 38 a の回転軸 40 a の先端部を、軸方向外側から挿入した状態で、上記ロータ 2 の両側面に旋削加工を施している。この為、本例の場合には、上記エンコーダ 28 を設置した空間内に、旋削加工の際に生じた切り粉が侵入する事を、より有効に防止できる。

更に、本例によれば、外輪 6 と回転部材 23 b と複数の玉 17、17 とを組み立てると共に、この外輪 6 の内端部にカバー 30 c を外嵌固定した後、上記ロータ 2 の外径寄り部分の両側面を加工するまでの間の、ロータ 2 を結合する以前の状態の車輪用軸受ユニット 5 を造る部品メーカーから車輪用軸受ユニット 5 の完成品を造る組立品メーカーへの搬送時等に、磁性粉等の異物が上記エンコーダ 28 の内側面に付着する事も防止できる。更に、上記カバー 30 c を、前記ナックル 3 に上記外輪 6 を結合固定する直前にこの外輪 6 の内端部から取り外せば、上記カバー 30 c を装着してからこの直前までの間の、上記組立品メーカーから完成車メーカーへの搬送時等に、上記異物が上記エンコーダ 28 の内側面に付着する事も防止できる。又、上記カバー 30 c は、上記ロータ 2 の外径寄り部分の両側面の加工後、上記ナックル 3 に上記外輪 6 を結合固定する前に、この外輪 6 の内端部から取り外すものである為、上記カバー 30 c が、車輪用軸受ユニット 5 に前記回転検出センサを組み合わせた、この車輪用軸受ユニット 5 を自動車に組み付ける事に対する妨げとなる事がない。

又、本例の場合には、旋削加工装置 38 a を構成するチャック 39 により、上記外輪 6 の内端寄り部分外周面に設けた大径円筒部 36 を掴んでいるが、この大径円筒部 36 の形状精度を高くする事は容易に行なえる。この為、ロータ 2 の側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット 5 を、旋削加工装置 38 a に設置する作業を容易に行なえる。更に、本例の場合には、上記ロータ 2 の両側面に旋削加工を施す際に、このロータ 2 の外周面にも精密加工バイト 41 c を突き当てて、旋削加工を施し、この外周面を所定の形状及び寸法に仕上げている。このロータ 2 の外周面は、特に形状精度を高くする事が要求されるものではないが、高度の回転バランスを確保する為には、旋削加工を施す事が好ましい。上記両側面と同時にこの外周面に旋削加工を施す事により、高性能の車輪用軸受ユニット 5 の製造コストの低減を図れる。

その他の構成及び作用は、前述の図 8～9 に示した第 3 例の場合と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

次に、図 15～16 は、やはり請求の範囲第 2、3、5、6 項に対応する、本発明の実施の形態の第 8 例を示している。本例の車輪用軸受ユニットの場合には、上述の図 13～14 に示した第 7 例の場合と異なり、外輪 6 の内端部に、弾性材 43 を結合した芯金 42 (図 13 参照) を内嵌固定していない。従って、この外輪 6 の内端部内周面と、内輪 16 の内端部外周面との間には、シーリングが存在しない。

又、本例の場合には、ハブ 8 b に設けた回転側フランジ 13 に固定する複数のスタッド 9 のうち、何れか 1 本のスタッド 9 の中間部に設けた嵌合部 44 を、残りのスタッドの嵌合部よりも大径にしている。これに合わせて、ロータ 2 (図 16) の内径寄り部分に、これら各スタッド 9 の嵌合部 44 をがたつきなく内嵌する為に設けた複数の通孔 45 のうち、何れか 1 個の通孔 45 の内径を、残りの通孔の内径よりも大きくしている。従って、上記ロータ 2 は上記回転側フランジ 13 に対し、大径の嵌合部 44 を備えたスタッド 9 を大径の通孔 45 内に挿入した場合にのみ、正規の状態、即ち、上記ロータ 2 の内径寄り部分内側面と上記回転側フランジ 13 の外側面とが当接する状態にまで、組み合わせ可能である。この

様に組み合わせ可能な状態では、上記ロータ 2 と、上記回転側フランジ 1 3 を備えたハブ 8 b との、円周方向に関する位相が一義的に規制される。

又、本例の場合には、上記ロータ 2 の両側面に旋削加工を施す際に、外輪 6 の内端部外周面に設けた小径段部 2 9 にカバー 3 0 d を外嵌固定している。このカバー 3 0 d は、円輪部 4 6 と、この円輪部 4 6 の外周縁から軸方向に延びた筒部 4 7 とを備えた円環状に造ったものである。又、この円輪部 4 6 の内周縁部を、上記ハブ 8 b の内端部に設けたかしめ部 2 4 の内周縁部の形状に沿って全周に互り湾曲させる事で、この内周縁部を湾曲部 4 8 としている。

上記ロータ 2 の両側面に旋削加工を施す際には、先ず、ロータ 2 を結合する以前の状態での車輪用軸受ユニット 5 の各構成部材を、図 1 5 に示す様に組み立てると共に、上記外輪 6 の内端部外周面に設けた小径段部 2 9 に上記カバー 3 0 d の筒部 4 7 を、隙間嵌め或は緩い締り嵌めにより外嵌固定する。又、このカバー 3 0 d に設けた湾曲部 4 8 の外側面を上記かしめ部 2 4 の内側面に押し付ける。次いで、図 1 6 に示す様に、回転側フランジ 1 3 に固定した複数のスタッド 9 に設けた嵌合部 4 4 と、ロータ 2 の内径寄り部分に設けた複数の通孔 4 5 との位相を一致させ、これら各通孔 4 5 にこれら各嵌合部 4 4 を内嵌しつつ、上記ロータ 2 の内径寄り部分内側面と上記回転側フランジ 1 3 の外側面とを重ね合わせる。そして、この状態で、ロータ 2 の両側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニット 5 を、旋削加工装置 3 8 b に設置する。この場合、前記外輪 6 の内端寄り部分外周面に設けた大径円筒部 3 6 をチャック 3 9 により掴むと共に、この旋削加工装置 3 8 b に設けた油圧シリンダ 4 9 の環状ピストン 6 6 の先端面を上記ロータ 2 の内径寄り部分外側面に押し付ける。この環状ピストン 6 6 の一部で上記各スタッド 9 に対向する部分には凹部を形成して、これら各スタッド 9 との干渉を防止している。この構成により、上記車輪用軸受ユニット 5 は、この環状ピストン 6 6 の先端面と、上記チャック 3 9 の先端面との間で挟持された状態となる。又、上記旋削加工装置 3 8 b の回転軸 4 0 a の先端部を、前記ハブ 8 b に設けたスプライン孔 2 0 の内側に、軸方向内側から挿入し、このスプライン孔 2 0 の雌スプライン部 5 3 とスプライン係合させる。そしてこの状態で、上記回転軸 4 0 a を

回転駆動させつつ、上記ロータ 2 の両側面と外周面とに精密加工バイト 4 1 a ~ 4 1 c を突き当てて、当該部分を所定の形状及び寸法に仕上げる。

この様な本例の場合も、上述の図 1 3 ~ 1 4 に示した第 7 例の場合と同様に、製造コストを特に高くする事なく、ロータ 2 の両側面に設けた制動用摩擦面の振れを十分に抑える事ができると共に、このロータ 2 の両側面の旋削加工の際に生じた切り粉がエンコーダ 2 8 の内側面に付着する事を防止できる。又、本例の場合には、上記ロータ 2 の両側面の旋削加工時に、環状ピストン 6 6 の先端面とチャック 3 9 の先端面との間で、車輪用軸受ユニット 5 を挟持している。この為、上述した第 7 例の場合と異なり、上記旋削加工時に、ロータ 2 と回転側フランジ 1 3 とを、仮止め用ねじにより結合する必要がなくなる。尚、本例の場合には、ハブ 8 b に設けたスプライン孔 2 0 の内側に旋削加工装置 3 8 b の回転軸 4 0 a の先端部を、軸方向内側から挿入しているが、この先端部は、上記スプライン孔 2 0 の内側に、軸方向外側から挿入する事もできる。

又、本例の場合には、上記ハブ 8 b とロータ 2 との円周方向に関する位相を、一義的に規制できる為、これらハブ 8 b とロータ 2 とを、修理工場等で分解後再組立した場合でも、この円周方向に関する位相を、分解以前の状態に確実に復元できる。従って、上記ロータ 2 の両側面の振れを、再組立後に於いても確実に小さく抑えられる。

又、本例の場合には、前記外輪 6 の内端部内周面に、弾性材 4 3 を結合した芯金 4 2 (図 1 3 等参照) を内嵌固定していない為、この外輪 6 の内端部内周面と上記内輪 1 6 の内端部外周面との間にシールリングが存在しない。この様な本例の車輪用軸受ユニットの使用時には、車輪用軸受ユニット 5 をナックル 3 に取り付けると共に、等速ジョイント 2 1 を構成するスプライン軸 2 2 (図 2 1 参照) をスプライン孔 2 0 に挿通する。そして、この状態で、この等速ジョイント 2 1 の一部と上記ナックル 3 の内端部との間にシール構造を設ける。この様に構成した場合には、上記外輪 6 の内端部内周面と内輪 1 6 の内端部外周面との間にシールリングが存在しないのにも拘らず、上記エンコーダ 2 8 を設置した空間を外部から密封できる。又、この場合には、このエンコーダ 2 8 に対向させる回転検出

センサの検出部も外部から密封できる。

その他の構成及び作用に就いては、上述の図 1 3～1 4 に示した第 7 例の場合と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

次に、図 1 7～1 8 は、やはり請求の範囲第 2、3、5、6 項に対応する、本発明の実施の形態の第 9 例を示している。本例の場合には、ハブ 8 b の中間部外周面に 1 対の内輪 1 6 a、1 6 b を外嵌固定すると共に、これら各内輪 1 6 a、1 6 b の外周面に内輪軌道 1 4 a、1 4 b を形成している。又、複数の玉 1 7、1 7 を設けた内部空間 2 6 を密封する為の 1 対のシールリング 1 9 a、1 9 b を、上記各内輪 1 6 a、1 6 b の端部外周面と外輪 6 の両端部内周面との間に設けている。更に、本例の場合には、上記ハブ 8 b に設けた回転側フランジ 1 3 に固定したロータ 2（図 1 4 等参照）の両側面に旋削加工を施す際に、このハブ 8 b の内端部にカバー 3 0 e を内嵌固定している。このカバー 3 0 e は、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の合成樹脂を射出成形する等により造ったもので、有底円筒状の嵌合筒部 5 0 と、この嵌合筒部 5 0 の中間部外周面に設けた外向フランジ状の抑え鏝部 5 1 とを備える。又、この嵌合筒部 5 0 の円周方向複数個所（図示の場合には 4 個所）を軸方向に関してほぼ全長に亙り外径側に膨出させる事により、この円周方向複数個所に突部 5 2、5 2 を設けている。又、これら各突部 5 2、5 2 の自由状態での外接円の直径を、上記ハブ 8 b に設けたスプライン孔 2 0 の内端部で、雌スプライン部 5 3 を形成した部分から外れた部分の内径よりも僅かに大きくしている。又、上記抑え鏝部 5 1 の外周縁部に筒部 5 4 を、軸方向に延びる状態で設けると共に、この筒部 5 4 の先端部に、先端縁に向かう程直径が大きくなったテーパ部 6 7 を設けている。又、上記嵌合筒部 5 0 の基端部（図 1 7 の右端部）外周面に、外向フランジ状の係止鏝部 5 5 を設けている。

上記ロータ 2 の両側面に旋削加工を施す際には、先ず、ロータ 2 を結合する以前の状態での車輪用軸受ユニットの各構成部材を組み立てると共に、上記ハブ 8 b に設けたスプライン孔 2 0 の内端部に上記カバー 3 0 e の嵌合筒部 5 0 を、上記複数の突部 5 2、5 2 部分で、緩い締め込みにより内嵌固定する。又、上記抑え鏝部 5 1 の内径寄り部分の外側面を上記ハブ 8 b の内端部に設けたかしめ部 2

4の端面に、この抑え鏢部51の外径寄り部分に設けたテーパ部67の先端縁を外輪6の内端面に、それぞれ押し付ける。そして、上記ハブ8bの外周面に設けた回転側フランジ13に上記ロータ2の内径寄り部分を、仮止め用ねじ35（図14参照）により固定した状態で、車輪用軸受ユニットを旋削加工装置38a（図14等参照）に設置する。又、上記スプライン孔20の内側にこの旋削加工装置38aの回転軸40a（図14等参照）の先端部を、軸方向外側から挿入し、上記スプライン孔20の雌スプライン部53とスプライン係合させる。そしてこの状態で、上記回転軸40aを回転駆動させつつ、上記ロータ2の両側面に旋削加工を施す。又、この旋削加工時に上記外輪6は、上記ハブ8bに対し回転する為、このハブ8bに固定したカバー30eに設けたテーパ部67の先端縁が上記外輪6の内端面に摺接した状態となり、当該摺接部で摩擦抵抗が発生する。この摩擦抵抗を抑える為に、本例の場合には、上記テーパ部67の先端部の厚さを、0.3mm以下に小さくしている。

上述の様に本例の場合には、ロータ2の両側面の旋削加工時に、外輪6の内端部内周面とハブ8bの内端部外周面との間を、カバー30eにより密封している。この為、エンコーダ28の内側面に、旋削加工時に生じた切り粉が付着する事を防止できる。又、車輪用軸受ユニットを懸架装置に組み付ける前に上記ハブ8bから上記カバー30eを取り外す作業は、作業者が、このカバー30eを構成する嵌合筒部50の基半部（図17の右半部）でこのハブ8bの内端面から突出した部分を摘む事により容易に行なえる。

又、本例の場合には、上記嵌合筒部50の基端部外周面に係止鏢部55を設けている為、上記ハブ8bから上記カバー30bを取り外す作業の自動化を実現し易くなる。例えば、図示しない組立用ロボットの指部を上記係止鏢部55に引っ掛けた状態で、この組立用ロボットの腕部を上記ハブ8bの内端側に移動させれば、上記カバー30eを上記ハブ8bから容易に取り外せる。この様な動作を行なう組立用ロボットを使用すれば、このカバー30eをこのハブ8bから取り外す作業の自動化を図れる。

又、本例の場合には、上記ロータ2の両側面の旋削加工時に、上記カバー30

eの嵌合筒部50を上記スプライン孔20の内端部に、複数の突部52、52部分で内嵌固定している。この為、このスプライン孔20の内径の寸法許容差を0.2mm程度と大きくでき、このスプライン孔20の加工後の内径が正規の寸法よりも小さくなった場合でも、このスプライン孔20に対し上記嵌合筒部50を、小さな力で容易に着脱できる。その他の構成及び作用に就いては、前述の図13～14に示した第7例と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

次に、図19は、やはり請求の範囲第2、3、5、6項に対応する、本発明の実施の形態の第10例を示している。本例の場合には、外輪6bの内端部外周面に設けた固定側フランジ12aの円周方向一部に、内外両周面を貫通する挿入孔56を形成している。車輪用軸受ユニットの使用時に、この挿入孔56の内側には、図示しない回転検出センサを構成する円柱部を挿入する。又、本例の場合には、ロータ2（図14等参照）の両側面に旋削加工を施す際に、ハブ8bの内端部に設けたかしめ部24の外周面と上記外輪6bの内端部内周面との間をカバー57により遮断すると共に、上記挿入孔56を盲栓61により塞いでいる。上記カバー57は、断面大略コ字形で全体を円環状に形成している。又、このカバー57を構成する外径側筒部58の先端縁部に、外向フランジ状の鰐部59を設けている。この様なカバー57は、ロータ2の両側面に旋削加工を施す前に、内周縁部に設けた内径側円筒部60を上記ハブ8bの内端部に内嵌する事で、このハブ8bに装着する。この状態で、このカバー57に設けた鰐部59の外周縁を上記ハブ8bの内端部内周面に、この鰐部59の外側面をエンコーダ28の内側面に、それぞれ微小隙間を介して近接対向させ、このエンコーダ28を設置した空間を外部から覆う。

又、上記盲栓61は、基半部に設けた大径側筒部62と、先半部に設けた小径側筒部63とを、段部64により同心に連結して成る。又、この小径側筒部63の先端部（図19の下端部）開口を底板部65により塞いでいる。この様な盲栓61は、上記ロータ2の両側面に旋削加工を施す前に、上記小径側筒部63を上記挿入孔56に内嵌すると共に、前記固定側フランジ12aの外周面で上記挿入

孔 5 6 の外径側開口端周辺部に、上記段部 6 4 の片側面を当接させる事により、この挿入孔 5 6 を塞ぐ。

上述の様に構成する本例の場合には、ロータ 2 の両側面の旋削加工時に、外輪 6 の一部に設けた挿入孔 5 6 を、盲栓 6 1 により塞ぐ為、この挿入孔 5 6 を通じて上記旋削加工時に生じた切り粉がエンコーダ 2 8 を設置した空間内に侵入する事を防止できる。この為、上記外輪 6 の内端部内周面とハブ 8 b の内端部外周面との間をカバー 5 7 により塞ぐ事と相俟って、上記エンコーダ 2 8 の内側面に上記切り粉が付着する事を防止でき、このエンコーダ 2 8 と対向させる回転検出センサの検出精度の向上を図れる。

その他の構成及び作用に就いては、上述の図 1 7 ～ 1 8 に示した第 9 例の場合と同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

次に、図 2 0 は、請求の範囲第 2、5 項に対応する、本発明の実施の形態の第 1 1 例を示している。上述した各例の場合に、車輪用軸受ユニットが内輪回転の構造であったのに対して、本例の場合には、車輪用軸受ユニット 5 を外輪回転としている。即ち、本例の場合には、外輪 6 c を、使用時に回転する回転輪とすると共に、この外輪 6 c の内側に配置した 1 対の内輪 1 6 a、1 6 b を、使用時にも回転しない静止輪としている。又、上記外輪 6 c の内端面にエンコーダ 2 8 を結合固定している。

この様な本例の構造で、ロータ 2（図 1 4 等参照）の両側面に旋削加工を施す作業は、次の様にして行なう。先ず、ロータ 2 を結合する以前での車輪用軸受ユニットの各構成部材を組み立てると共に、上記外輪 6 c の外端部外周面に設けた回転側フランジ 1 3 の外側面に、ロータ 2 の内径寄り部分を結合固定する。又、この外輪 6 c の内端部にカバー 3 0 f を外嵌固定する。このカバー 3 0 f は、断面大略コ字形で全体を円環状に形成したものであり、内周縁部にリップ部 6 8 を設けている。そして、このカバー 3 0 f を構成する外径側円筒部 6 9 を、上記外輪 6 b の内端部に設けた小径段部 2 9 に外嵌固定する。又、このカバー 3 0 f に設けたリップ部 6 8 の先端縁を、1 対の内輪 1 6 a、1 6 b のうちの内側の内輪 1 6 b の内端面に押し付ける。この状態で、上記エンコーダ 2 8 を設置した空間

は、上記カバー 30 f の外部から遮断される。そして、この状態で、ロータ 2 の側面に旋削加工を施すべき車輪用軸受ユニットを、図示しない旋削加工装置に設置する。又、上記 1 対の内輪 16 a、16 b を、この旋削加工装置を構成する固定の支持軸に外嵌固定すると共に、上記外輪 6 c の内端寄り部分外周面で上記カバー 30 f を外嵌した部分から外れた部分を、旋削加工装置のチャックにより掴んだ状態で、このチャックの端部に結合した回転軸を回転させる。そしてこの状態で、上記ロータ 2 の外径寄り部分の両側面に精密加工バイトを突き当て、旋削加工を施す事により、この両側面を所定の形状及び寸法に仕上げる。この様にして造った車輪用軸受ユニットの場合も、上記エンコーダ 28 と対向させる図示しない回転検出センサの検出精度を十分に確保すると共に、上記ロータ 2 の両側面に設けた制動用摩擦面の振れを十分に抑える事ができる。

尚、上述した各例の場合には、車輪用軸受ユニットを構成する転がり軸受が、複数の転動体として玉を使用した玉軸受である場合に就いて説明した。但し、本発明は、この様な構造に限定するものではなく、車輪用軸受ユニットを構成する転がり軸受が、複数の転動体として、円筒ころ、円すいころ等を使用したころ軸受等の他の転がり軸受である場合でも適用できる。又、上述した各例では、回転側フランジ 13 の側面又はロータ 2 の両側面を、旋削加工により、所定の形状及び寸法に加工した場合に就いて説明した。但し、本発明の車輪用軸受ユニットは、回転側フランジの側面又は制動用回転体の制動用摩擦面を、回転輪を静止輪に対し回転させつつ、研削加工、超仕上加工等の他の加工を施す事により、所定の形状及び寸法により加工した構造も含む。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

本出願は、2002 年 10 月 18 日出願の日本特許出願（特願 2002-304934）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

<産業上の利用可能性>

本発明の車輪用軸受ユニットとその製造方法は、以上に述べた通り構成され作

用するので、車輪の回転速度を精度良く検出できると共に、制動時に発生する不快な騒音や振動を抑える事ができる。

請 求 の 範 囲

1. 静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、これら静止側軌道と回転側軌道との間に設けられた複数個の転動体と、この回転輪の外周面に設けられた回転側フランジとを備え、少なくとも使用時にこの回転側フランジの側面に、制動時に摩擦材を押し付けられる制動用摩擦面を有する制動用回転体を結合支持する車輪用軸受ユニットであって、上記回転輪の一部に固定された、少なくとも一部が永久磁石製であるエンコーダを備え、上記回転側フランジの側面は、上記静止輪と回転輪と複数の転動体とを組み立てると共に、この静止輪又は回転輪の一部に盲栓又はカバーを、直接又は他の部材を介して装着する事により上記エンコーダを設置した空間を外部から遮断した状態で、上記回転輪を上記静止輪に対し回転させつつ、所定の形状及び寸法に加工されたものであり、上記盲栓又はカバーは、上記回転側フランジの側面を所定の形状及び寸法に加工した後、懸架装置に組み付ける前に、上記静止輪又は回転輪から取り外すものであることを特徴とする車輪用軸受ユニット。

2. 静止側周面に静止側軌道を有し、使用時にも回転しない静止輪と、回転側周面に回転側軌道を有し、使用時に回転する回転輪と、これら静止側軌道と回転側軌道との間に設けられた複数個の転動体と、この回転輪の外周面に設けられた回転側フランジとを備え、少なくとも使用時にこの回転側フランジの側面に、制動時に摩擦材を押し付けられる制動用摩擦面を有する制動用回転体を結合支持する車輪用軸受ユニットであって、上記回転輪の一部に固定された、少なくとも一部が永久磁石製であるエンコーダを備え、上記制動用回転体の制動用摩擦面は、上記静止輪と回転輪と複数の転動体とを組み立てると共に、この静止輪又は回転輪の一部に盲栓又はカバーを、直接又は他の部材を介して装着する事により上記エンコーダを設置した空間を外部から遮断した状態で、上記制動用回転体を結合支持した上記回転輪を、上記静止輪に対し回転させつつ、所定の形状及び寸法に加工されたものであり、上記盲栓又はカバーは、上記制動用摩擦面を所定の形状

及び寸法に加工した後、懸架装置に組み付ける前に、上記静止輪又は回転輪から取り外すものであることを特徴とする車輪用軸受ユニット。

3. 静止輪が、静止側周面である内周面に静止側軌道である外輪軌道を有する外輪であり、回転輪が、この外輪の内径側に配置した、回転側周面である外周面に回転側軌道である内輪軌道を有する回転部材であることを特徴とする請求の範囲第1又は2項記載の車輪用軸受ユニット。

4. 請求の範囲第1項に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法であって、静止輪と回転輪と複数の転動体とを組み立てると共に、この静止輪又は回転輪の一部に直接又は他の部材を介して盲栓又はカバーを装着する事によりエンコーダを設置した空間を外部から遮断した状態で、上記回転輪を上記静止輪に対し回転させつつ、回転側フランジの側面を所定の形状及び寸法に加工した後、懸架装置に組み付ける前に、上記盲栓又はカバーを上記静止輪又は回転輪から取り外す、車輪用軸受ユニットの製造方法。

5. 請求の範囲第2項に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法であって、静止輪と回転輪と複数の転動体とを組み立てると共に、この静止輪又は回転輪の一部に直接又は他の部材を介して盲栓又はカバーを装着する事によりエンコーダを設置した空間を外部から遮断した状態で、制動用回転体を結合支持した上記回転輪を、上記静止輪に対し回転させつつ、この制動用回転体の制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工した後、懸架装置に組み付ける前に、上記盲栓又はカバーを上記静止輪又は回転輪から取り外す、車輪用軸受ユニットの製造方法。

6. 請求の範囲第3項に記載した車輪用軸受ユニットの製造方法であって、外輪と回転部材と複数の転動体とを組み立てると共に、この外輪又は回転部材の一部に直接又は他の部材を介して盲栓又はカバーを装着する事によりエンコーダを設置した空間を外部から遮断した状態で、上記回転部材を上記外輪に対し回転させつつ、この回転部材の外周面に設けた回転側フランジの側面又はこの回転部材に結合支持した制動用回転体の制動用摩擦面を所定の形状及び寸法に加工した後、懸架装置に組み付ける前に、上記盲栓又はカバーを上記静止輪又は回転輪から取り外す、車輪用軸受ユニットの製造方法。

図1

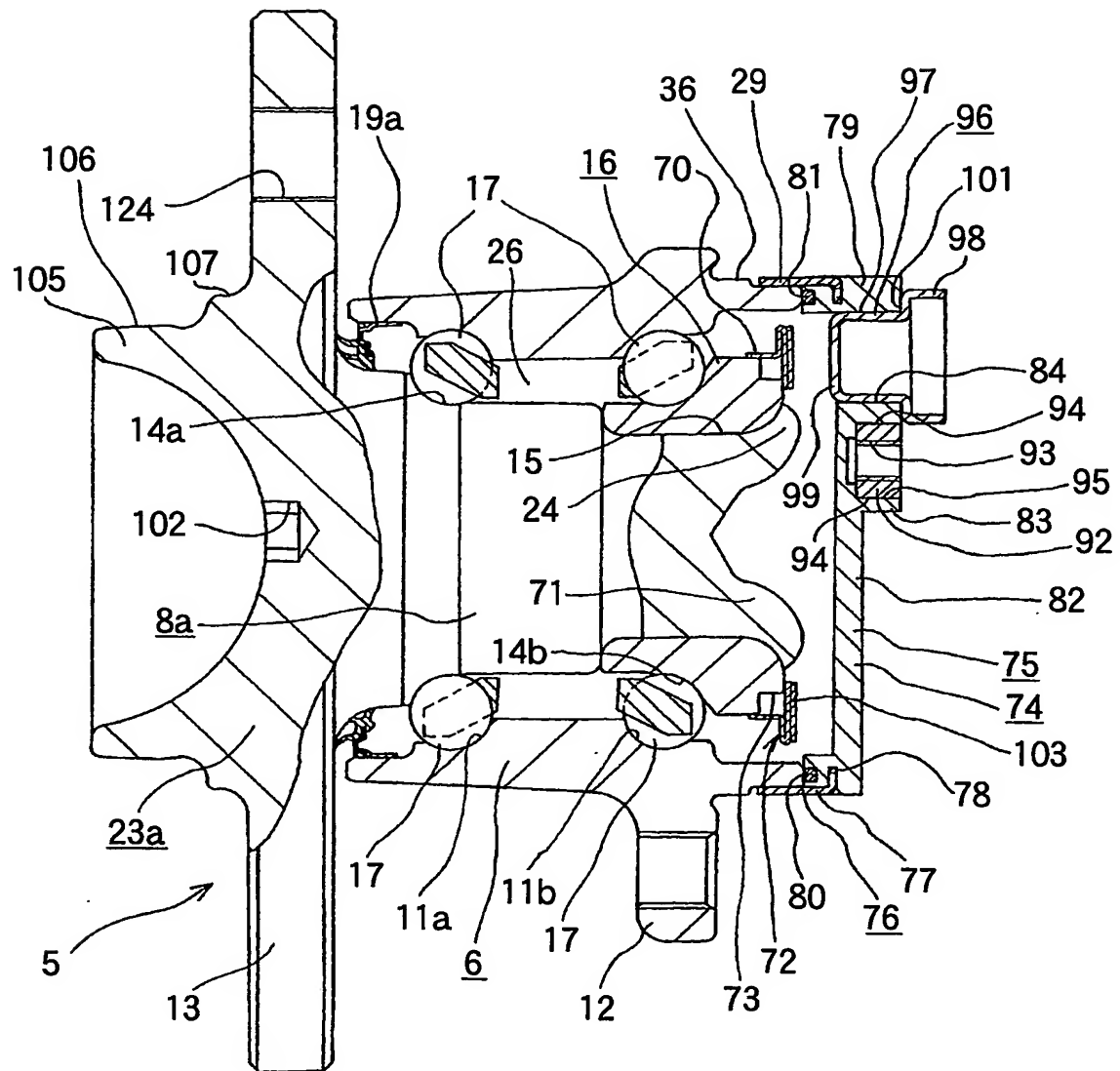


図2

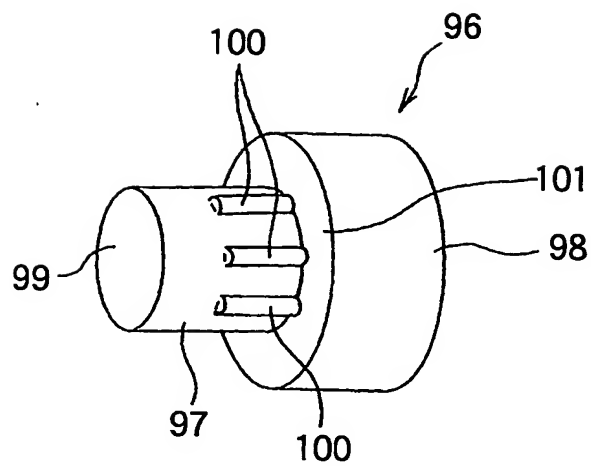


図3

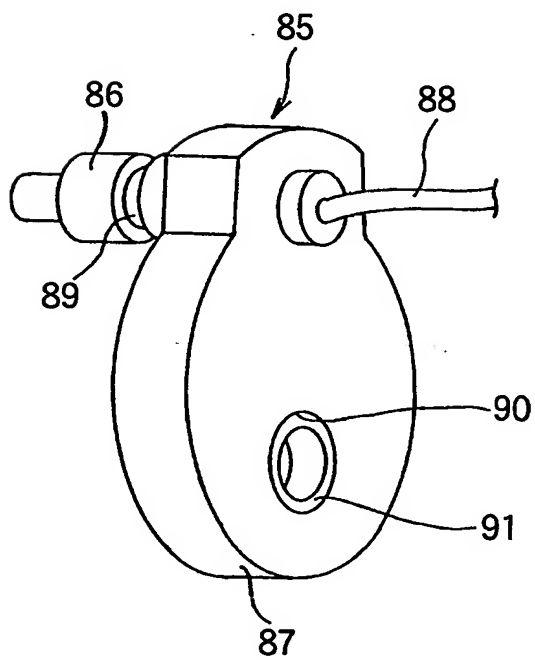


图4

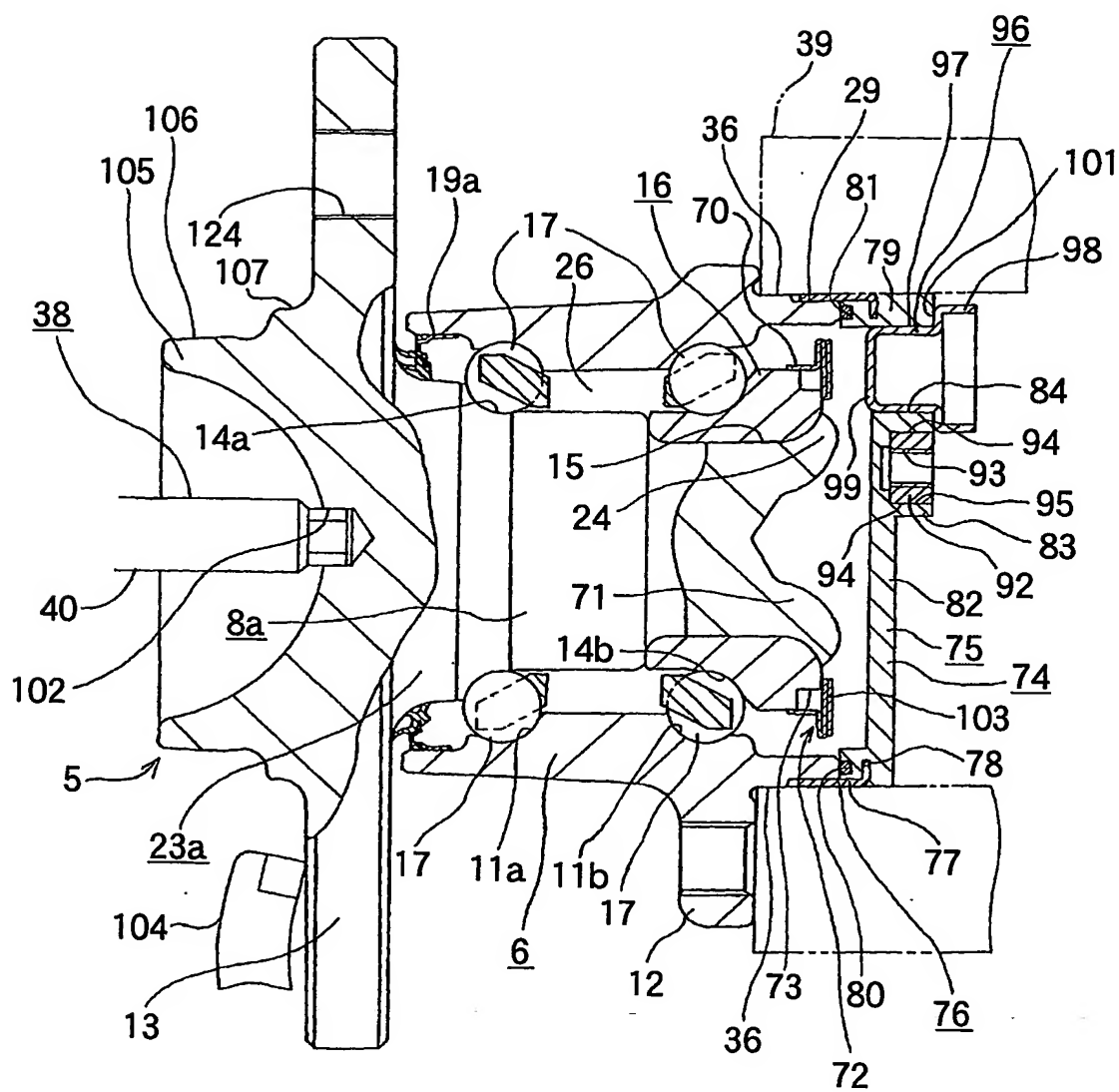


図5

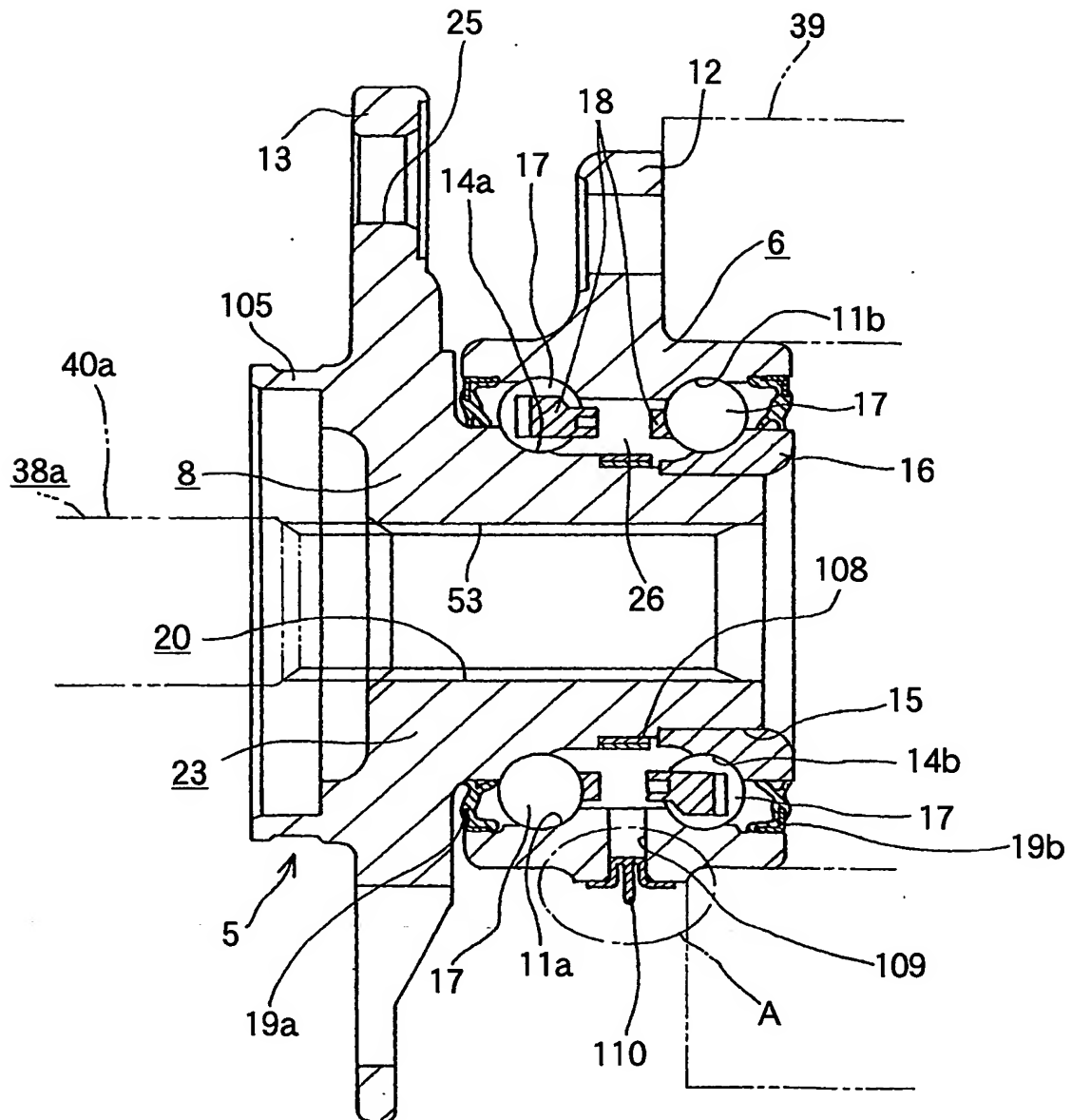


図6

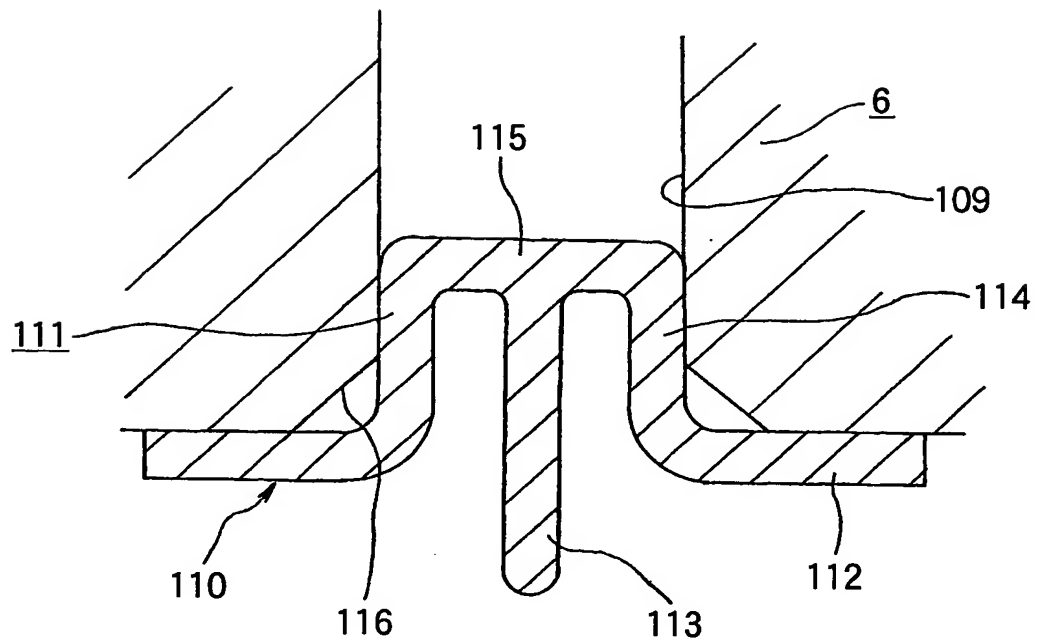


図7

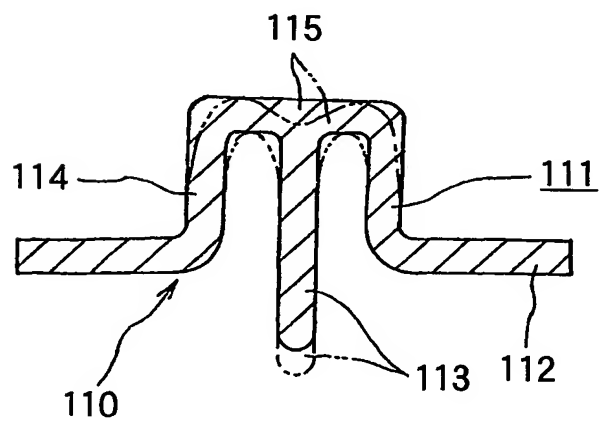


図8

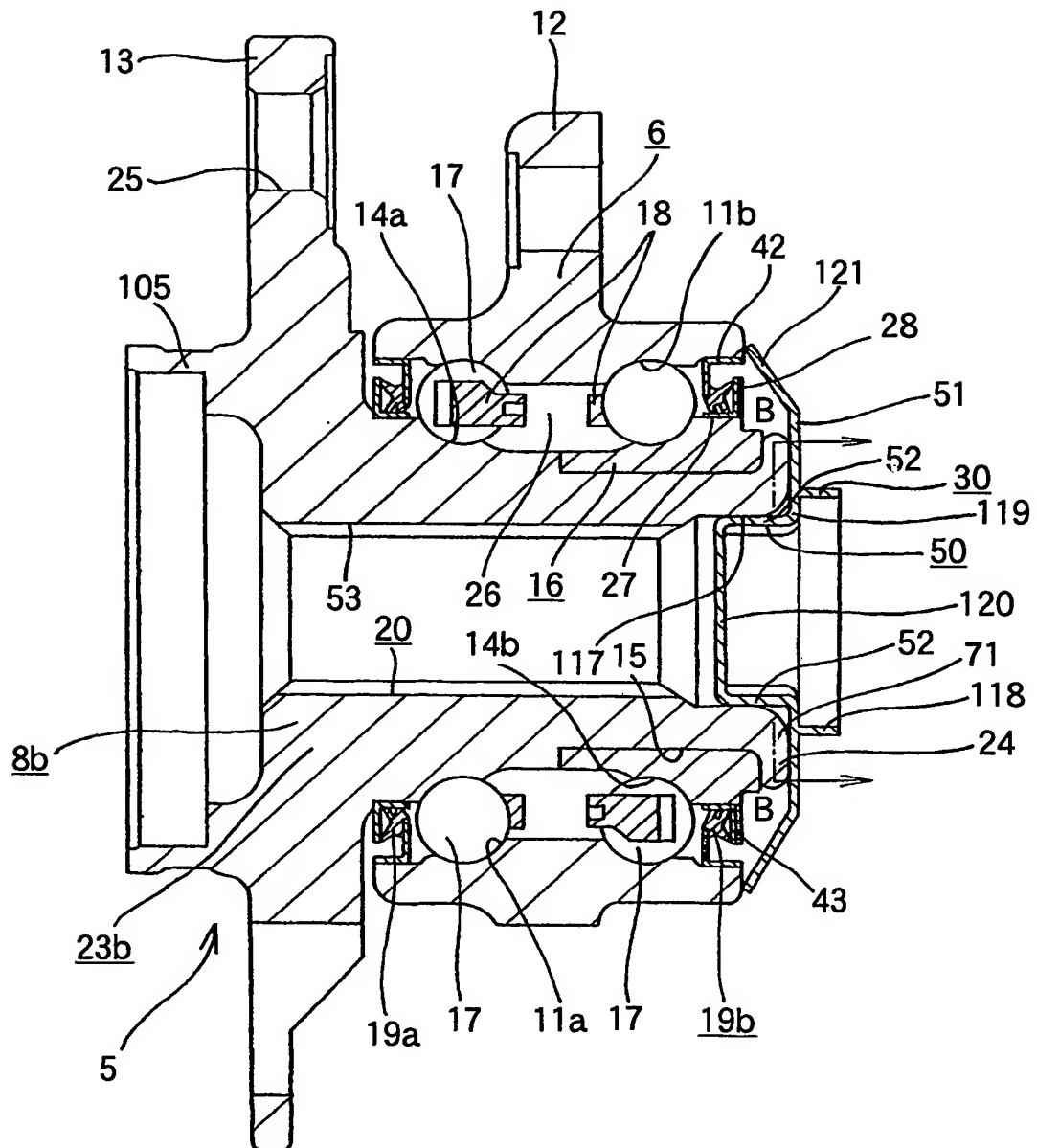


図9

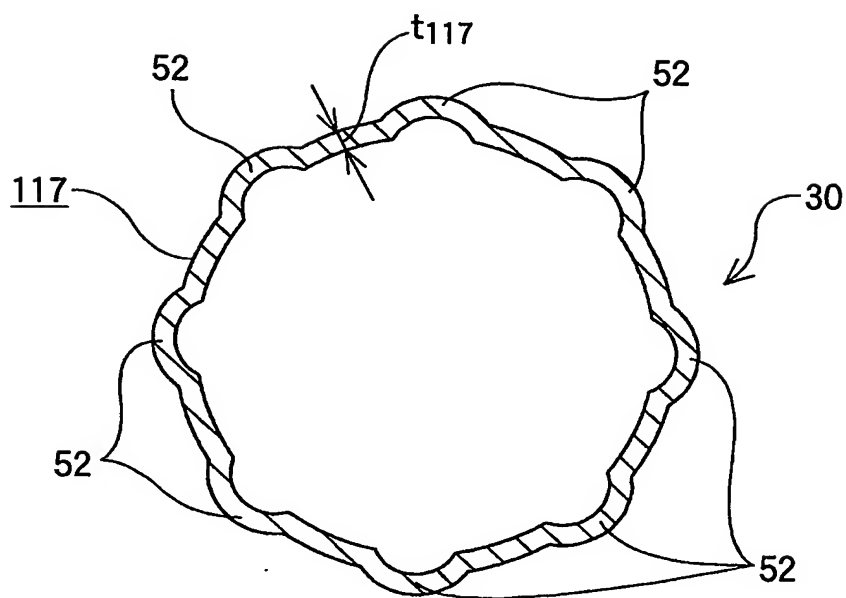


図10

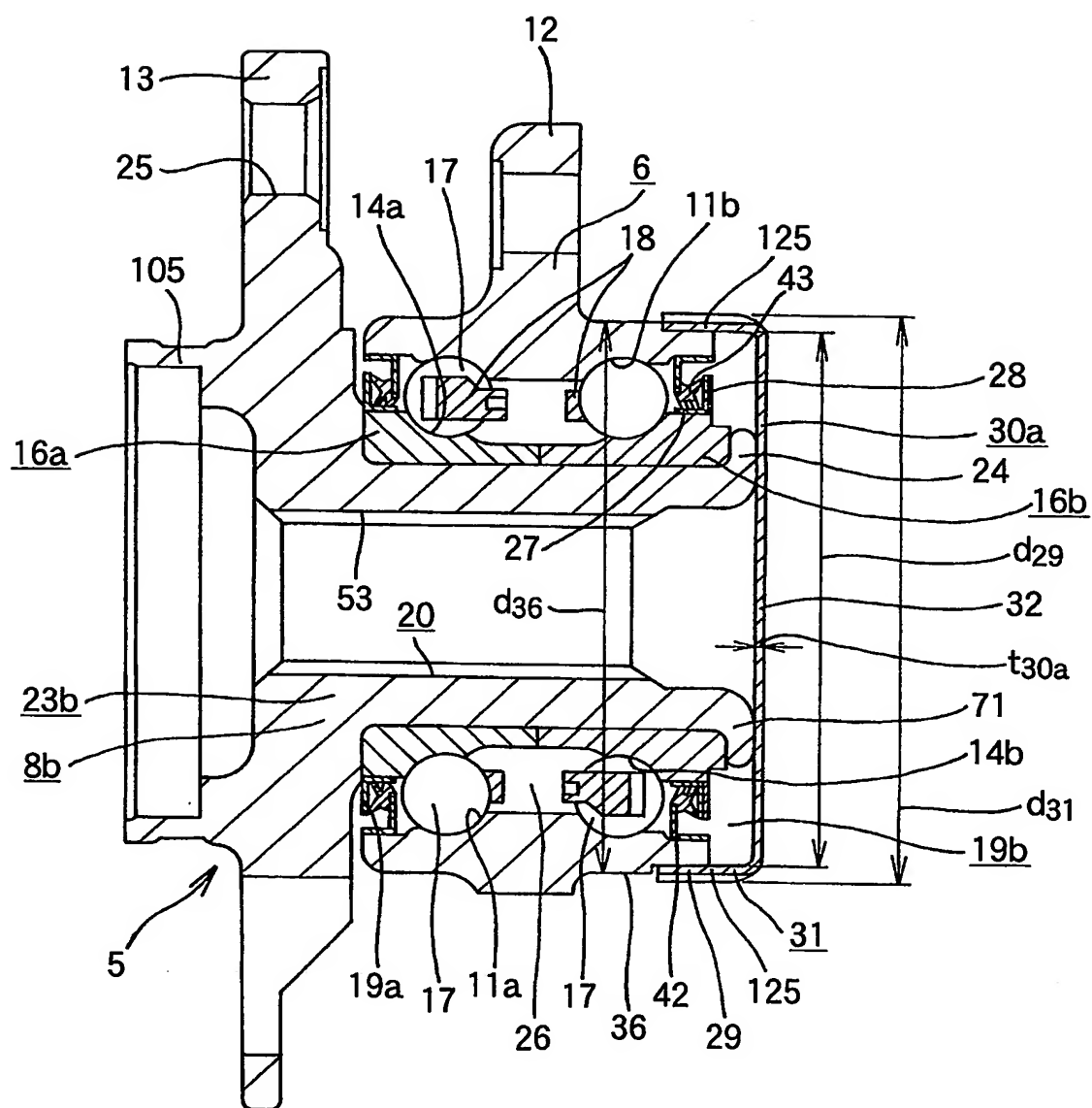


図12

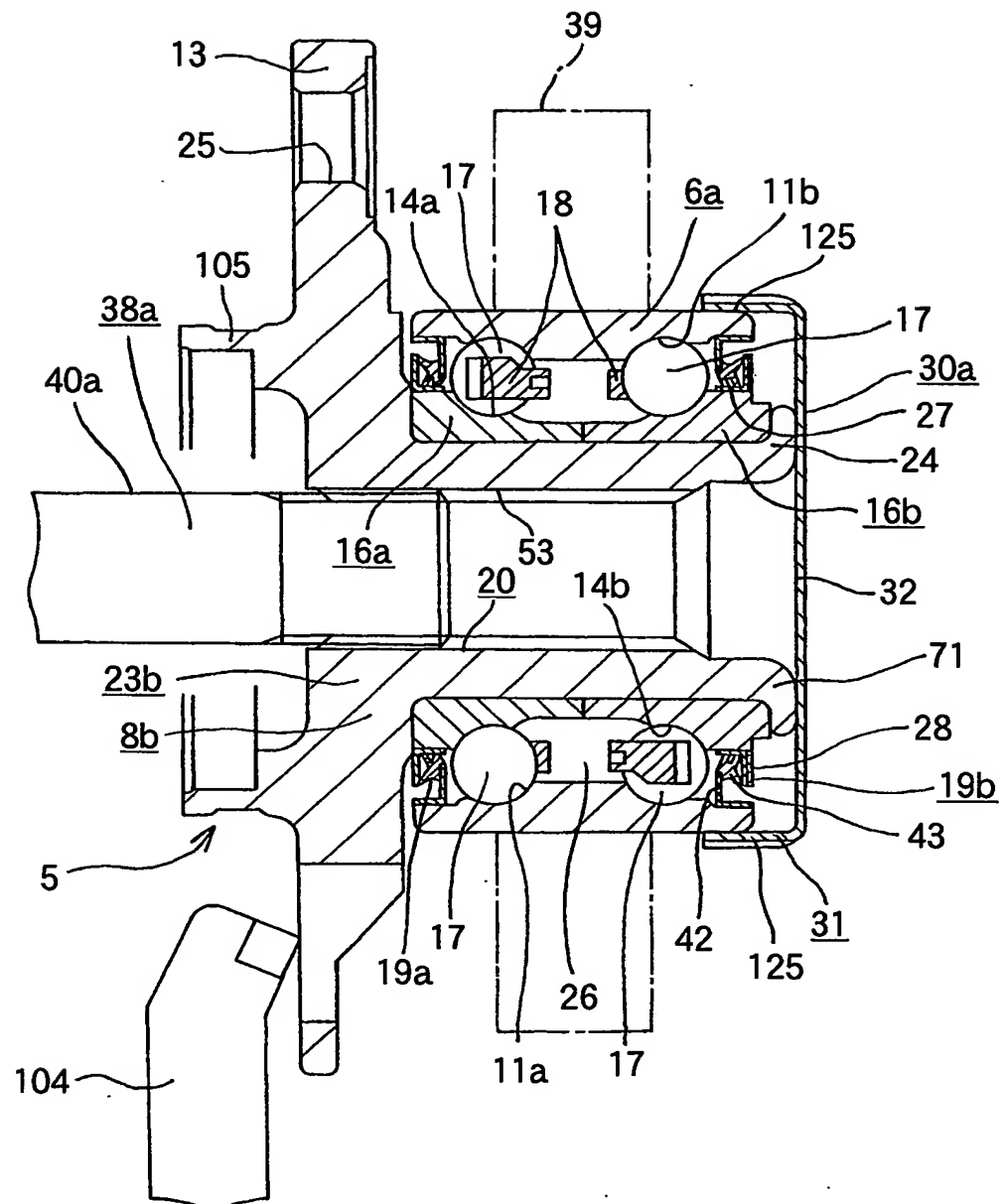


図13

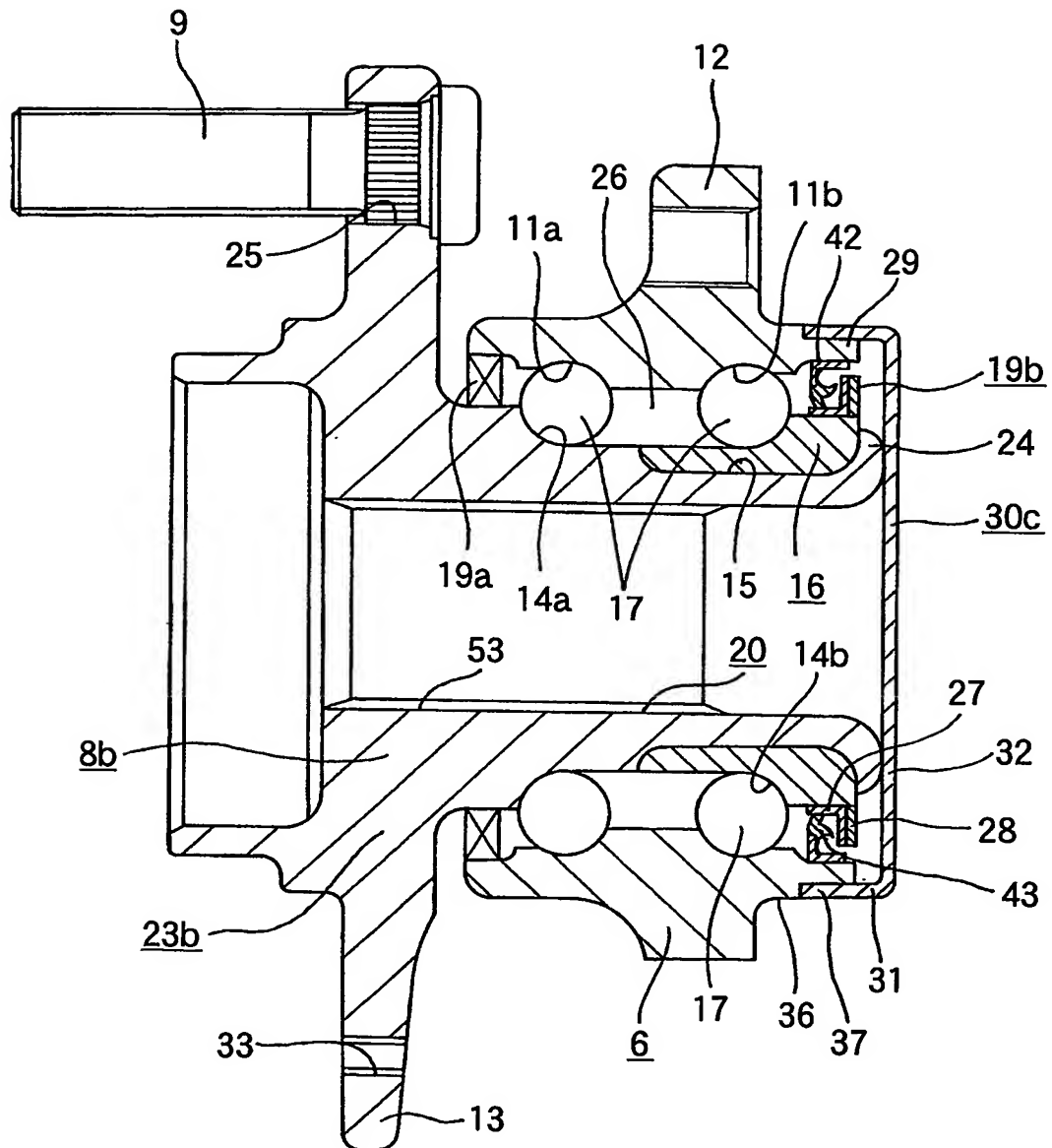


図14

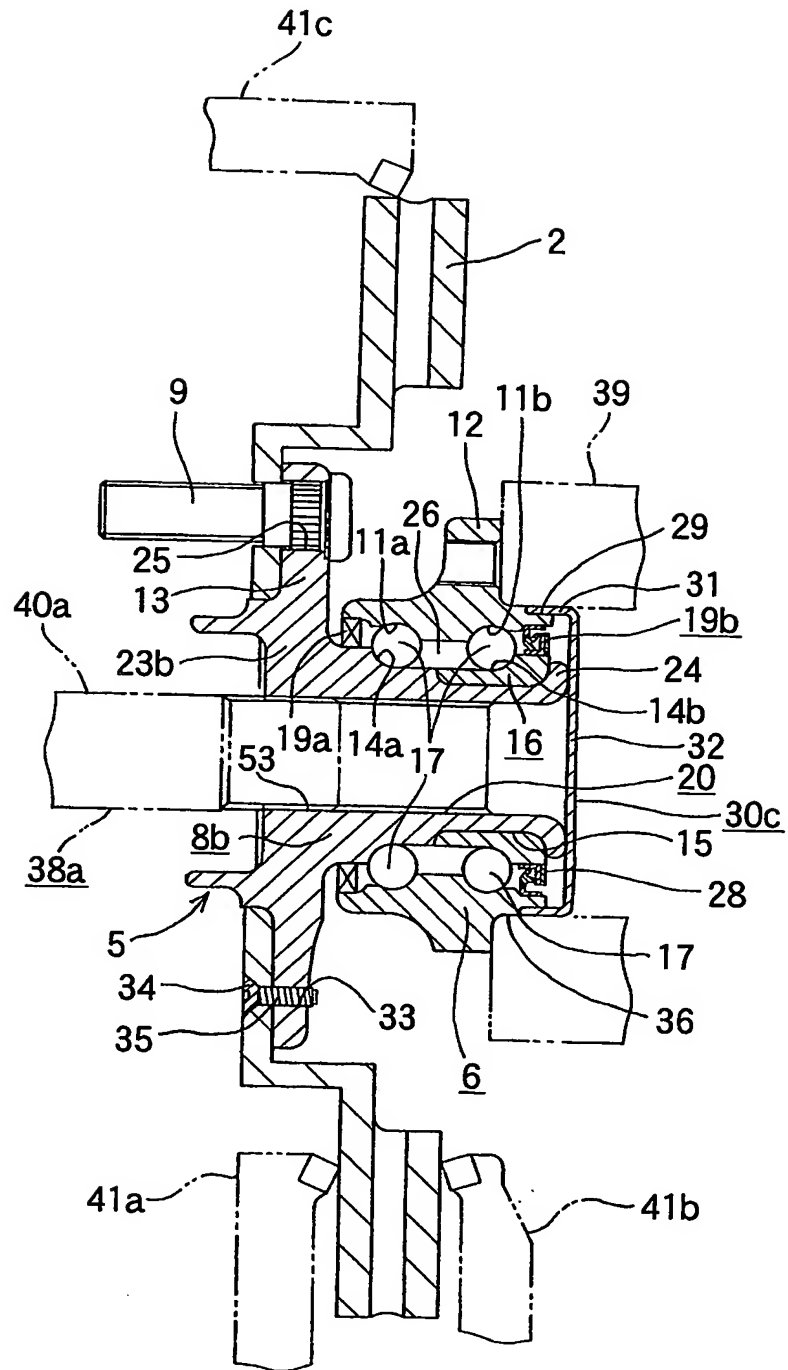


図15

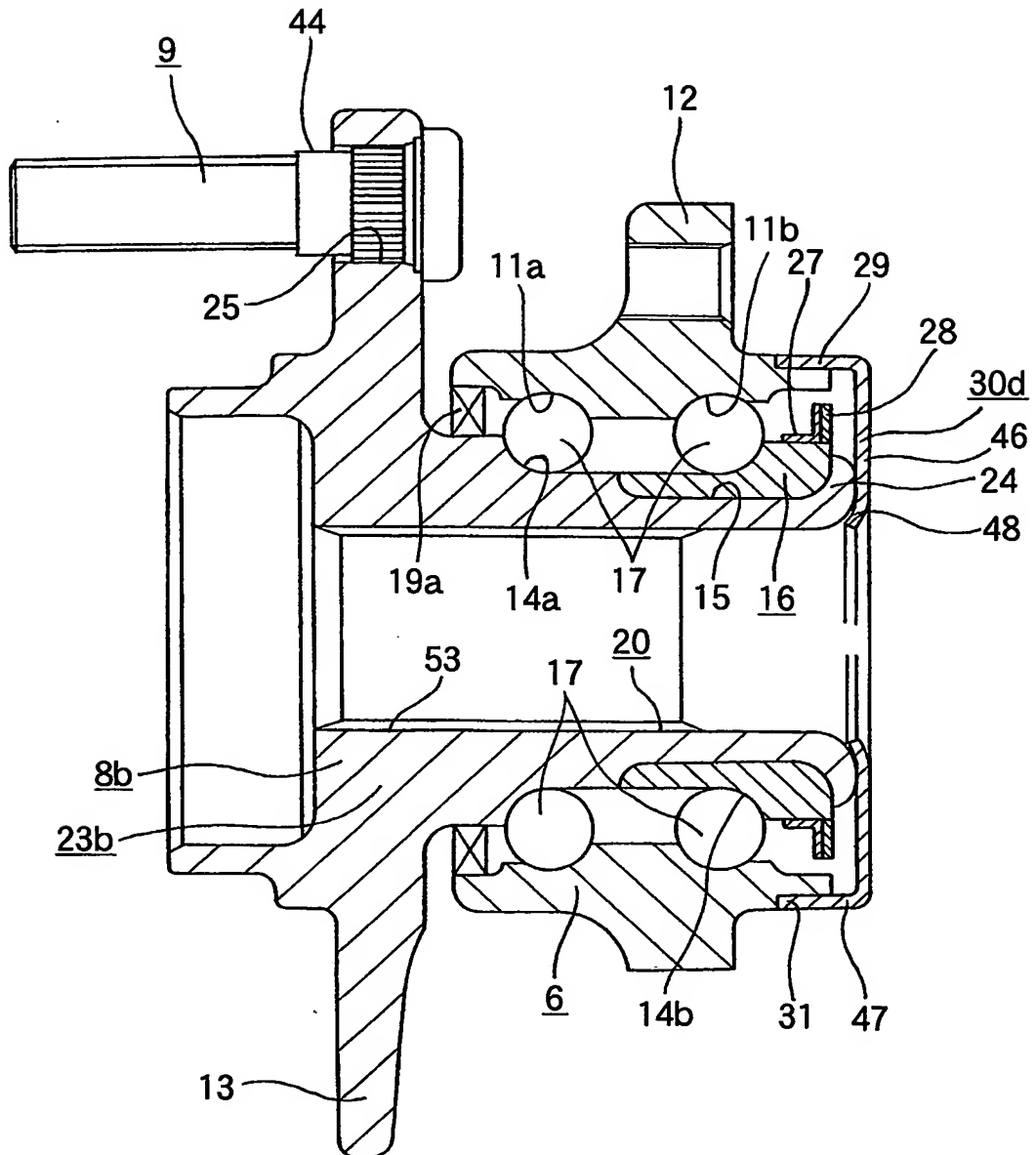


図16

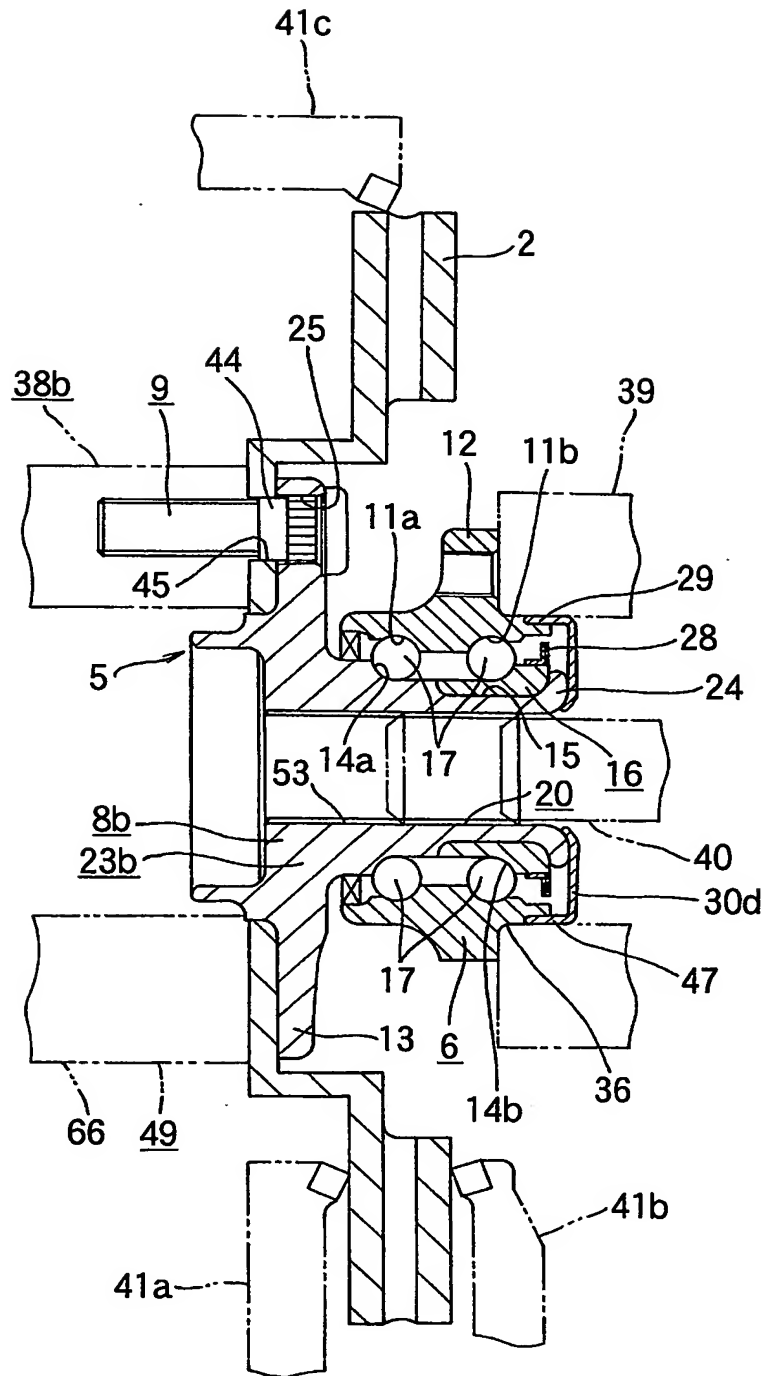


図17

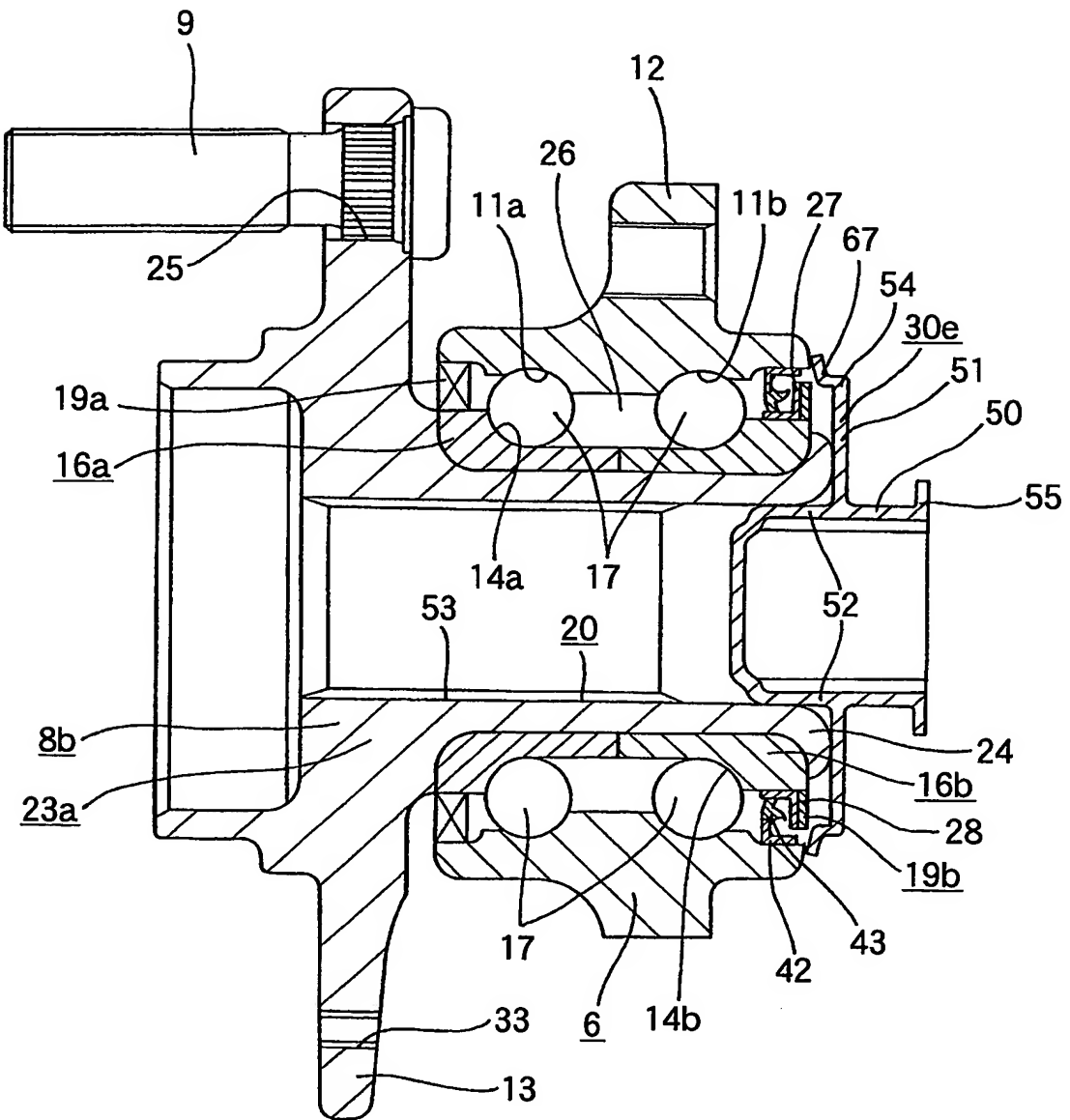


図18

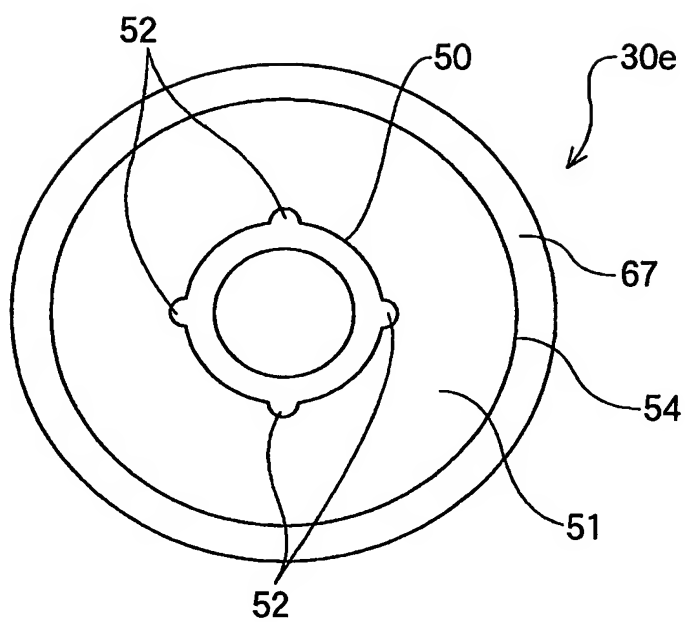
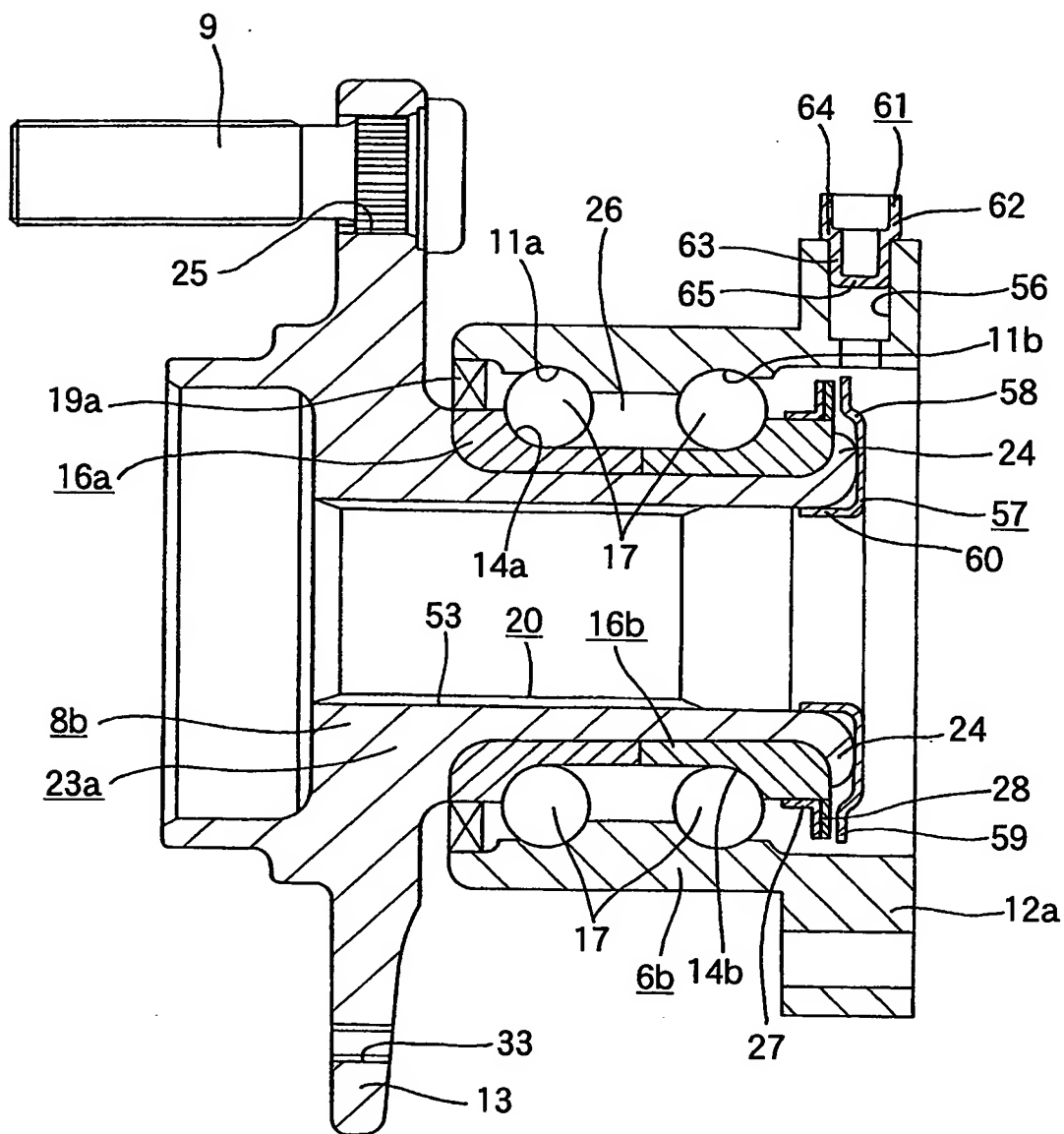
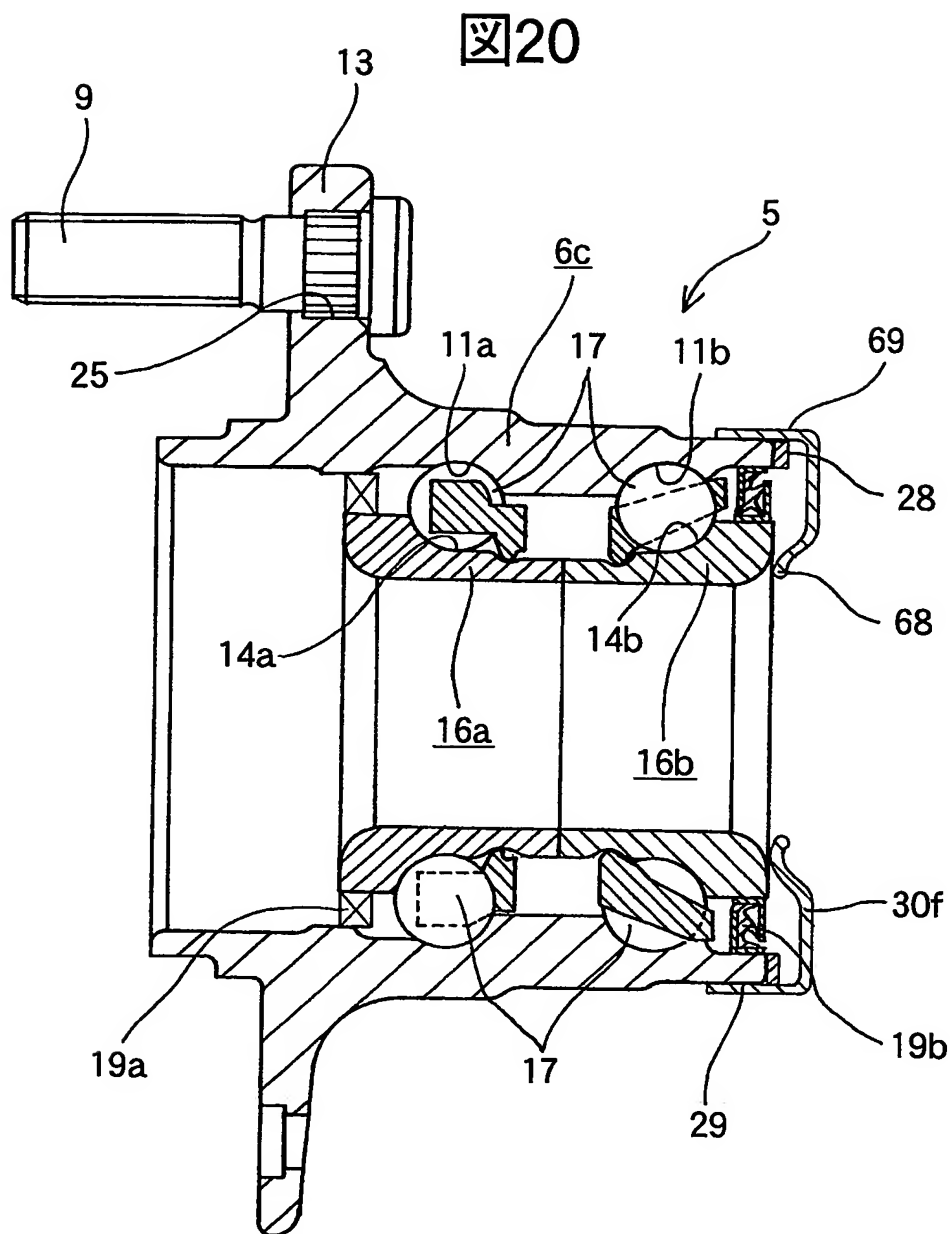


図19





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11934

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B60B27/00, F16D65/12, F16C33/76

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B60B27/00, B60B35/00, F16D65/12, B23B5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-318105 A (NSK Ltd.), 16 November, 2001 (16.11.01), Page 6, right column, lines 37 to 40; Figs. 1 to 13 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-259902 A (NTN Corp.), 25 September, 2001 (25.09.01), Fig. 2 & US 2001/20321 A1	1-6
P	JP 2002-347406 A (NSK Ltd.), 04 December, 2002 (04.12.02), Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 October, 2003 (28.10.03)Date of mailing of the international search report
11 November, 2003 (11.11.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11934

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/38025 A1 (SKF INDUSTRIE S.P.A), 31 May, 2001 (31.05.01), Fig. 2 & EP 1103327 A1 & JP 15-514680 A	1-6
A	WO 00/74883 A1 (THE TIMKEN CO.), 14 December, 2000 (14.12.00), Figs. 1 to 4 & EP 1200219 A & JP 2003-528757 A	1-6
A	WO 98/38436 A1 (VARGA BRAKES, INC.), 03 September, 1998 (03.09.98), Figs. 4 to 14 & US 5899305 A1	1-6
A	US 6071180 A (ERNST THIELENHAUS GMBH. & Co. KG.), 06 June, 2000 (06.06.00), Figs. 1 to 2 & WO 00/43161 A1 & EP 1064120 A & JP 14-535152 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60B27/00, F16D65/12, F16C33/76

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60B27/00, B60B35/00, F16D65/12, B23B5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1996
 日本国登録実用新案公報 1994-2003
 日本国実用新案登録公報 1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-318105 A (日本精工株式会社), 2001. 11. 16, 第6頁右欄第37-40行, 図1-13 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-259902 A (エヌティエヌ株式会社), 2001. 09. 25, 図2 & US 2001/20321 A1	1-6
P	JP 2002-347406 A (日本精工株式会社); 2002. 12. 04, 図1-2 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 10. 03

国際調査報告の発送日

11.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 小関 峰夫

3Q 8511

電話番号 03-3581-1101 内線 6748

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 01/38025 A1 (SKF INDUSTRIE S.P.A) , 2001. 05. 31, FIG 2 & EP 1103327 A1 & JP 15-514680 A	1-6
A	WO 00/74883 A1 (THE TIMKEN COMPANY) , 2000. 12. 14, FIG 1-4 & EP 1200219 A & JP 2003-528757 A	1-6
A	WO 98/38436 A1 (VARGA BRAKES, INC) , 1998. 09. 03, FIG 4-14 & US 5899305 A1	1-6
A	US 6071180 A (ERNST THIELENHAUS GMBH & Co. KG) , 2000. 06. 06, FIG 1-2 & WO 00/43161 A1 & EP 1064120 A & JP 14-535152 A	1-6